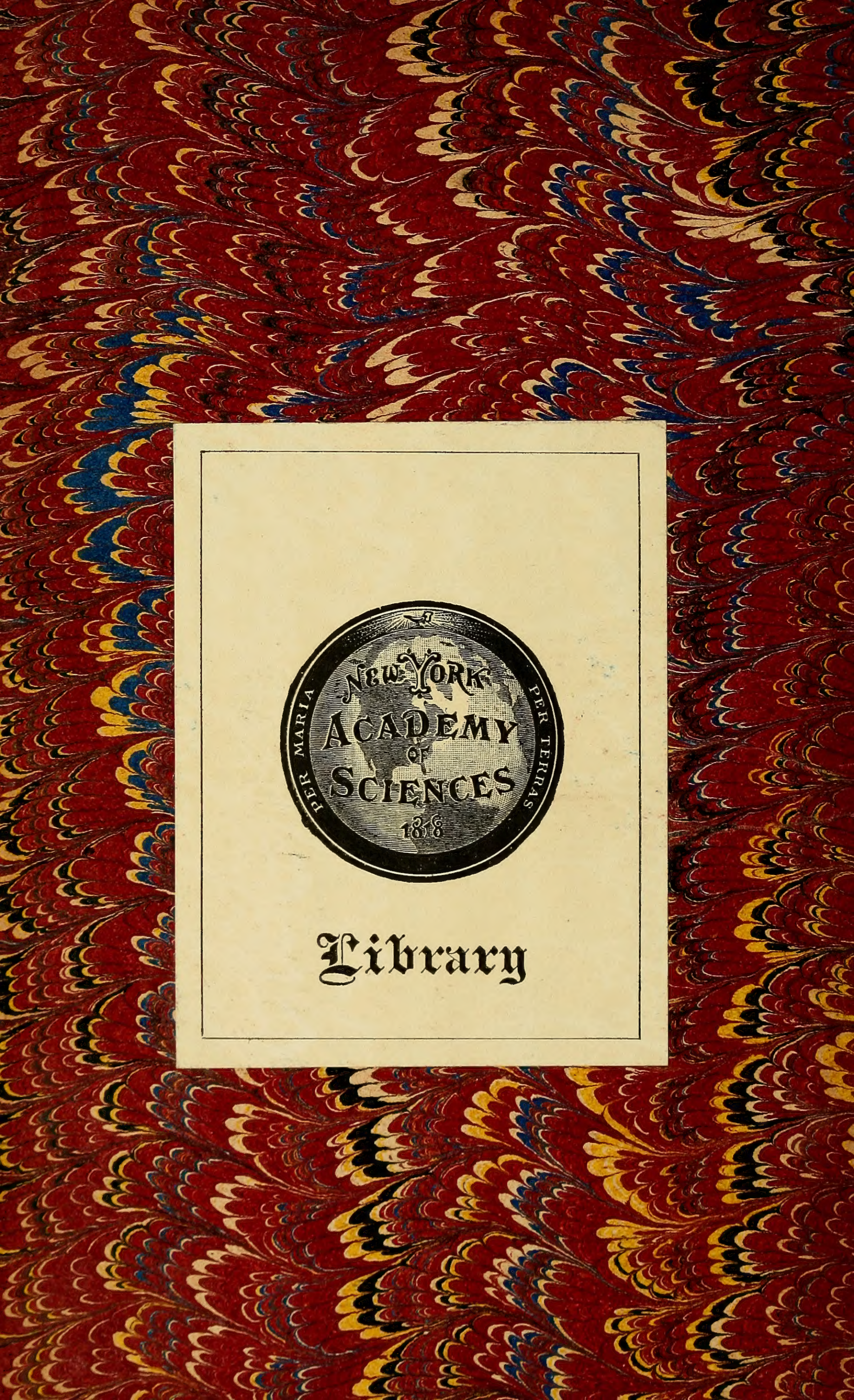
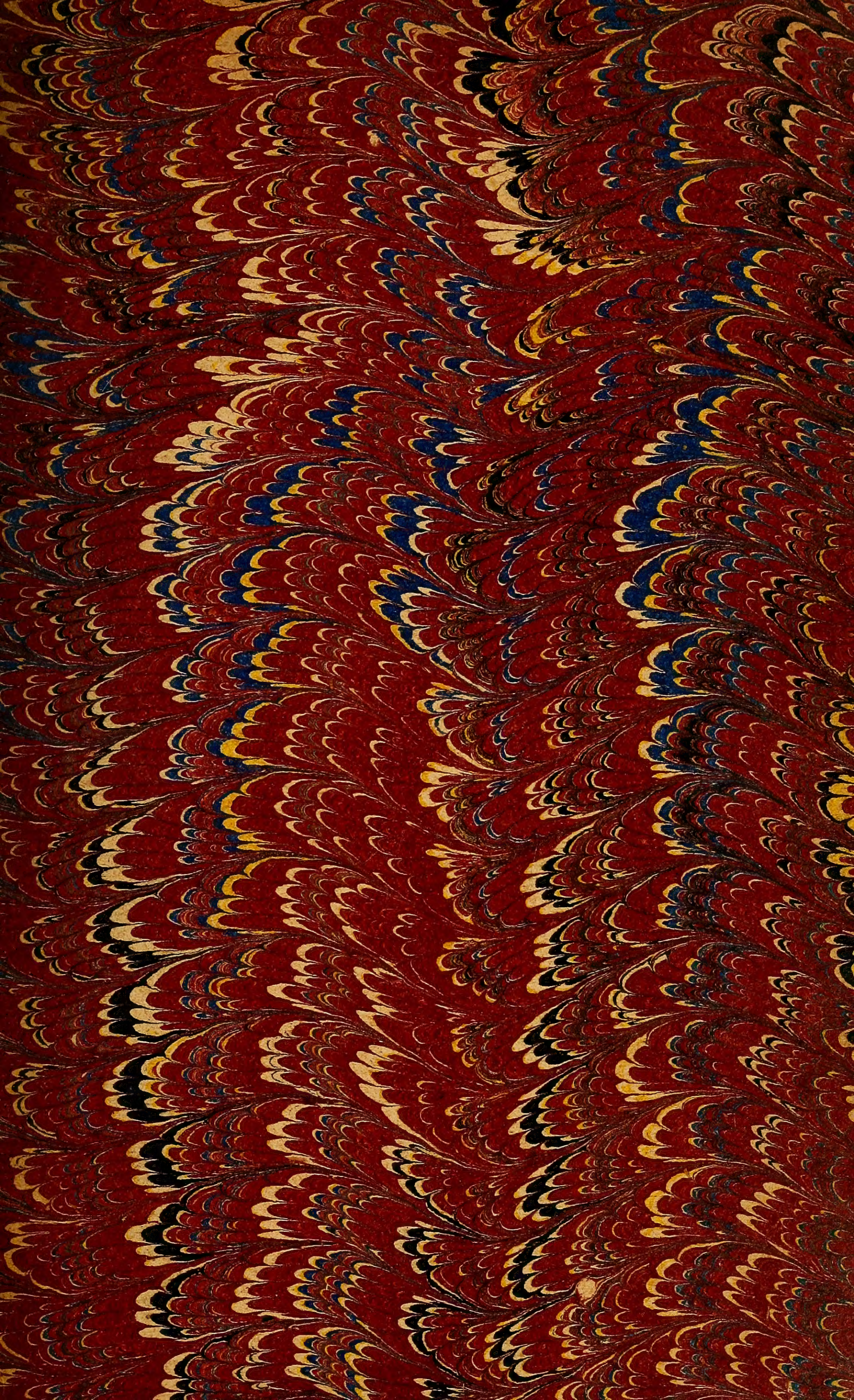
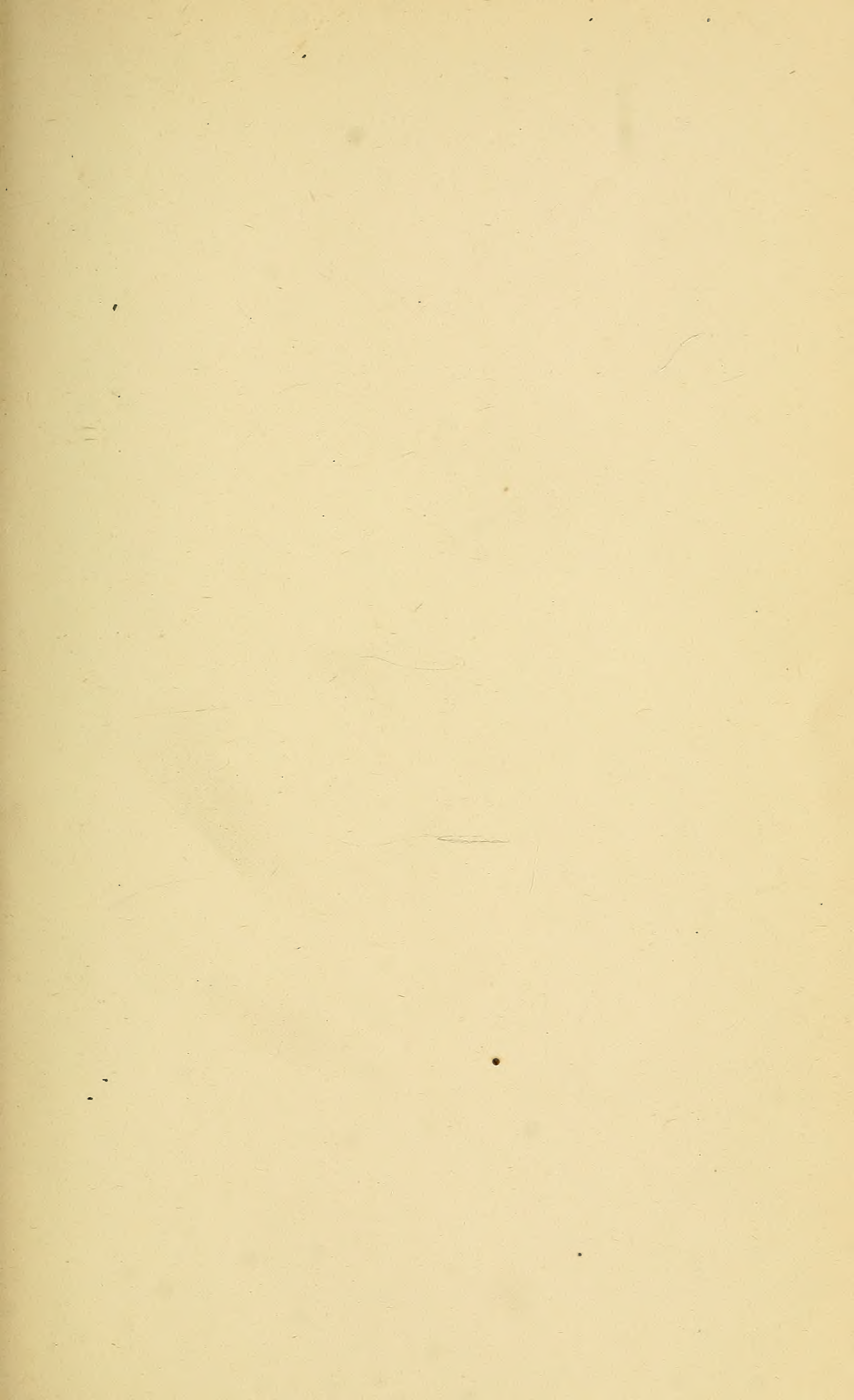




PER MARIA
NEW YORK
ACADEMY
OF
SCIENCES
1818
PER TERRAS
Library







1883. N:r 1—10.

ÖFVERSIGT

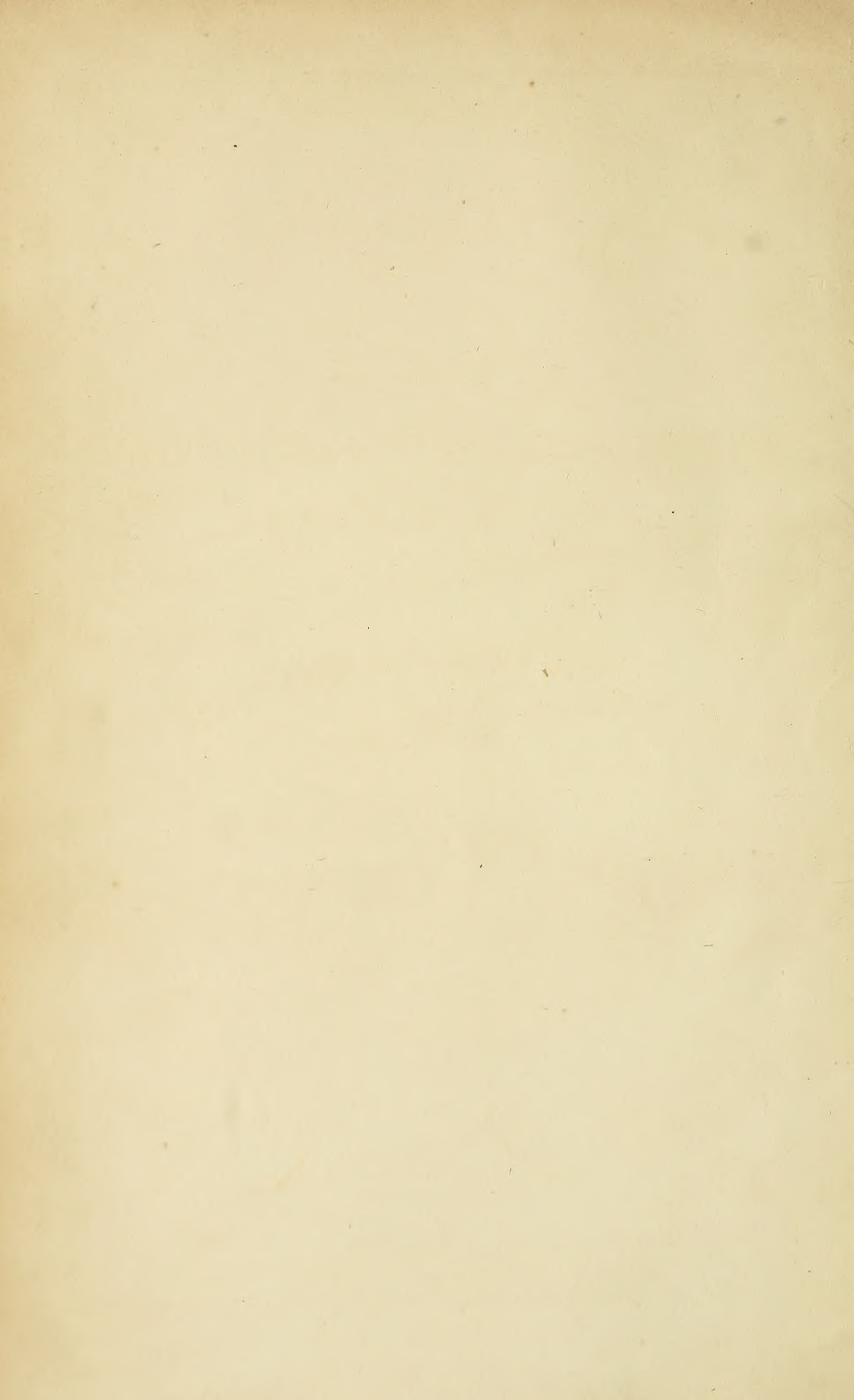
AF

KONGL. VETENSKAPS AKADEMIENS

FÖRHANDLINGAR.

FYRTIONDE ÅRGÅNGEN.

STOCKHOLM, 1884.
Kongl. Boktryckeriet, P. A. Norstedt & Söner.



ÖFVERSIGT

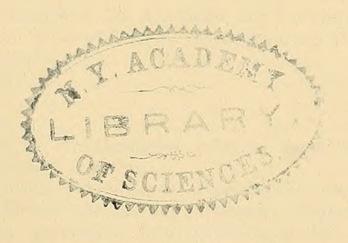
AF

KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

FYRTIONDE ÅRGÅNGEN.

1883.

MED 20 TAFLOR.



STOCKHOLM, 1883, 1884.
KONGL. BOKTRYCKERIET.
P. A. NORSTEDT & SÖNER.

INNEHÅLL.

Utförliga uppsatser äro betecknade med en asterisk.
De *större* hänvisnings-siffrorna angifva *häfte*, de *mindre* angifva *sida*.

ÖFVERSIGT

AF

KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 40. 1883. № 1.

Onsdagen den 10 Januari.

På tillstyrkan af utsedde komiterade antogs till införande i Akademiens Handlingar en afhandling af Docenten F. R. KJELLMAN om Ishafvets Algflora.

Berättelser om vetenskapliga forskningsresor, som med understöd af Akademien under sistlidet år inom landet utförts, hade blifvit afgifna af Lektor S. L. TÖRNQVIST, som anställt palæontologiska undersökningar i Dalarne, af Läroverkskollega G. TISELIUS, som inom Roslagen och angränsande landsdelar studerat växtslägtet Potamogeton, af Fil. Doktorn L. M. NEUMAN, som undersökt fanerogamvegetationen på Hallands Väderö och närliggande delar af Skånes kust, af Filos. Licentiaten C. W. S. AURIVILLIUS, som fortsatt sina studier öfver Cirrhipederna på Väderöarne utanför Bohuslän, och af Filos. Kandidaten A. APPELLÖF, som idkat anatomiska studier å Gastropoder vid den zoologiska stationen Kristineberg i Bohuslän.

Hr EDLUND meddelade fortsättning af sina undersökningar öfver de elektromotoriska krafternas värmekonsumtion för bildande af galvaniska strömmar.

Hr EKMAN redogjorde dels för Doktor C. SETTERBERGS vid Akademiens nästlidne Decembersammankomst inlemnade uppsats om Vanadinmetallen, och dels för en af Ingeniören E. SCHOLANDER vid ett föregående tillfälle ingifven berättelse om den utrikes resa han i egenskap af Byzantinsk stipendiat utfört för att studera de mest brukliga metoderna för undersökning af

födoämnen samt förmånligaste tillgodogörandet af biprodukterna vid gasberedning.

Hr Wittrock dels meddelade sina egna undersökningar af snö- och isfloran på Norges fjäll samt i trakten af Isfjorden på Spetsbergen, på grund af material som blifvit hemfördt af Dr O. Nordstedt och Amanuensen Wille samt från Spetsbergen af Dr A. G. Nathorst, och dels redogjorde för ofvannämnda reseberättelser af Doktorerne Neuman och Tiselius.

Hr L. F. Nilson dels redogjorde för den vid Akademiens förra sammankomst af Professor C. W. Brögger inlemnade uppsats: »Über Krystalle von Thorium», och dels meddelade sina egna undersökningar »Om thoriums specifika värme och atomvärde».*

Genom anställda val kallades till utländska ledamöter af Akademien Engelske Astronomen och Fysikern William Huggins samt Professorn och Direktorn för det kemiska laboratorium i Wiesbaden Carl Remigius Fresenius.

Följande skänker anmäldes:

Till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

Från Generalstaben.

Karta öfver Sverige, $^1/_{100000}$. Bl. III. Ö. 35.

Från K. Statistiska Byrån.

Publikationer, 6 st.

Från Jernkontoret i Stockholm.

Törnebohm, A. E. Geologisk öfversigtskarta öfver mellersta Sveriges bergslag. Bl. 6, 8—9. Beskrifning, H. 6, 8—9. Sthm 1882. F. & 8:o.

Från Svenska Trädgårdsföreningen i Stockholm.

Tidskrift, 1882: 1—6.

Från K. Vetenskaps- och Vitterhets-Samhället i Göteborg.

Handlingar, H. 13—17.

(Forts. å sid. 16.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1883. N:o 1.
Stockholm.

Meddelanden från Upsala kemiska Laboratorium.

76. Om thoriums specifika värme och atomvärde.

Af L. F. NILSON.

[Meddeladt den 10 Januari 1883.]

1. Historik.

Vid sin undersökning af den nyss upptäckta thorjorden iakttog väl BERZELIUS[1]) dess nära öfverensstämmelse med zirkonjorden — han säger uttryckligen, att densamma närmast liknar zirkonjord — men, ehuruväl man då för tiden betraktade den senare som sesquioxid, gaf han dock, såsom det synes blott för enkelhetens skull, thorjorden formeln ThO, »ty», säger han[2]), »då i dubbelsaltet af svafvelsyrad thorjord och svafvelsyradt kali båda baserna äro förenade med samma mängd svafvelsyra, så har man någon grund men säkerligen ingen visshet för att jorden håller 1 atom radical och 1 atom syre». BERGEMANN[3]) föreslog väl 1852 att teckna formeln i öfverensstämmelse med zirkonjordens Th_2O_3, men det gamla beteckningssättet gjorde sig som förut fortfarande gällande.

Först sedan DEVILLE och TROOST[4]) genom sin gastäthetsbestämning af zirkoniumchlorid hade visat, att zirkonjorden måste uppfattas såsom ZrO_2, hvilken sammansättningsart MARIGNAC[5]) något senare genom sin kemiska och kristallografiska under-

---

[1]) K. Sv. Vet. Akad. Handl. 1829, 1.
[2]) Lehrb. d. Ch. III, 1224 (1856).
[3]) Pogg. Ann. 85, 558.
[4]) Compt. rend. 45, 824 (1857).
[5]) Ann. de ch. et de phys. (3) 60, 257 (1860).

sökning af fluozirkonaten än mer befästade, riktade RAMMELSBERG[1]) kemisternas uppmärksamhet derpå, »att thorjordens talrika analogier med zirkonjorden gjorde formeln ThO_2 för den förra antaglig», isynnerhet som »enligt ZSCHAU[2]) orangit är isomorf med zirkon†) och med densamma stundom finnes sammanväxt i parallel ställning, hvadan den måhända ursprungligen vattenfria thoriten eller orangiten i analogi med zirkon vore att anse som $ThO_2 . SiO_2$».

Samtidigt undersökte Frih. NORDENSKIÖLD[3]) kristalliserad thorjord, som han framställt genom jordens glödgning med borax vid porslinsugnshetta, och fann densamma isomorf ej blott med tennmalm och rutil utan ock med kristalliserad zirkonjord, som han enligt samma metod lyckats erhålla. Med anledning häraf ser han sig föranledd till den anmärkningen att »thorjorden icke borde anses sammansatt som ThO eller Th_2O_3 utan såsom ThO_2»[4]).

CHYDENIUS[5]), som gemensamt med NORDENSKIÖLD hade uppvisat thorjordens isomorfi med de nämnda bioxiderna, och dessutom framhåller, att »dess stora likhet i kemiskt hänseende med oxiderna af formeln RO_2, isynnerhet just med zirkonsyra och äfven med titansyra, talar för formeln ThO_2», behåller dock det gamla beteckningssättet för jorden, dels på grund af »olikheten såväl i kemiskt som kristallografiskt förhållande emellan thoriums och zirkoniums fluorföreningar», dels derföre att, »under det man hos alla enligt formeln RO_2 sammansatta oxider finner mer eller mindre tydliga egenskaper, hvilka leda till att betrakta dem som syror, någon sådan egenskap ännu ej blifvit upptäckt hos thorjorden, som i alla afseenden förhåller sig såsom

[1]) Handb. d. Mineralchemie, s. 546 (1860).

[2]) Amer. journ. of sc. (2) 26, 359.

†) Frih. NORDENSKIÖLD har senare funnit, att äfven starkt uranhaltig thorit (10 p. c. UO_2) är isomorf med zirkon (Geolog. Fören. i Stockh. förhandl. III, n:o 7, 1876).

[3]) Denna tidskr. 1860, 133.

[4]) Ibid. 135.

[5]) Kemisk undersökning af thorjord och thorsalter. Akad. afhandl. Helsingfors 1861.

en svag bas», dels ock slutligen emedan »formlerna för de flesta af thorjordens undersökta salter äfven blifva enklare, om den tecknas ThO och ej ThO_2». För formeln Th_2O_3 talade nämligen sammansättningen endast af det vinsyrade saltet, för hvilket »beteckningssättet blefve enklare och naturligare, om jorden antoges vara en sesquioxid».

År 1863 fann DELAFONTAINE[1]) ett i kokning utfälldt thoriumsulfat innehålla jemt hälften så många kristallvatten-molekyler, som det salt, hvilket kristalliserar vid vanlig temperatur. Uppfattas nu jorden som ThO (en sammansättning, som han anser obevisad, enär BERZELII anmärkning om kaliumdubbelsulfatets sammansättning också träffar in på ett sådant af ThO_2) så medför detta åskådningssätt de föga sannolika formlerna $4ThSO_4 + 9H_2O$ och $2ThSO_4 + 9H_2O$; antager man åter med NORDENSKIÖLD och RAMMELBERG att jorden är en bioxid, blifva sulfatens formler enklare: $2Th2SO_4 + 9H_2O$ och $Th2SO_4 + 9H_2O$. För den senare åsigten tala jemväl de af CHYDENIUS beskrifna och af honom, som nämndt är, till stöd för formeln ThO genom förbiseende åberopade fluordubbelsalterna, ty i dem: $2KFl . ThFl_4 + 4H_2O$ och $2(KFl . ThFl_4) + H_2O$ förhålla sig de fluorqvantiteter, som äro förenade med kalium och med thorium såsom 1 : 2 och 1 : 4 alldeles såsom fallet är i MARIGNACS fluozirkonat. »För såvidt formeln ThO_2 bättre redogör för jordens talrika analogier med zirkonjord, förklarar isomorfin med rutil, tennmalm och zirkon, och tillåter ett enklare beteckningssätt för dess båda bäst bekanta föreningar», anser DELAFONTAINE denna formel förtjena företräde.

I sitt bekanta periodiska system öfver elementen antager MENDELÉEW[2]) af dylika skäl och till följd af andra betraktelser, som det skulle föra för långt att här närmare angifva, en fyratomig thoriummetall med jorden ThO_2.

---

[1]) Arch. des sciences phys. et nat. 18, 343. — Ann. Ch. u. Pharm. 131, 100.

[2]) Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 3, 992 (1870). Ann. d. Ch. u. Pharm. Suppl. 8, 151 (1871).

Efter en undersökning af åtskilliga thoriumsalter finner äfven CLEVE[1]) ingen anledning, att vidare fästa afseende vid formeln Th_2O_3 för jorden, men följande föreningars enklare beteckningssätt, om densamma skrifves ThO_2, lemnade honom deremot »otvetydiga» bevis för denna sammansättningsart, nämligen: $ThCy_6Fe + 4H_2O$; ThO_3H_3Rh[2]) + $HgCy_2$ $ThOHRh_3$[2]) + $3HgCy_2$ + $12H_2O$; $Th4CHO_2 + 3H_2O$; $Th2SO_4$ + 8 och $9H_2O$; $ThP_2O_7 + 2H_2O$; $3Na_2CO_3 + Th2CO_3 + 12H_2O$. — De skäl åter, som af andra författare redan förut blifvit anförda för samma åsigt, anses af honom »icke synnerligen bindande», och likväl kunde desamma, såsom ofvan är påpekadt, stödja sig på en påtaglig analogi med afgjordt fyrvärdiga grundämnen†). Om man nu också efter en dylik förklaring icke skulle vilja fästa sig vid, dels att någon sådan analogi ingalunda framträder i de af förf. undersökta, nyss uppräknade salterna, dels att desamma utan svårighet låta förena sig med BERZELII formel ThO för jorden, som enligt hvad CHYDENIUS med rätta anmärkt just tillåter, att på möjligast enkla sätt formulera de flesta thoriumföreningar, så synes det likväl som om ett och annat af de åberopade salterna skulle vara föga egnadt att tjena som grundval för den gjorda slutsatsen; så ange analyserna af pyrofosfatet halten af ThO_2 2,42—4,10 proc. lägre, men halten af P_2O_5 2,64—3,45 proc. högre än formeln fordrar, oafsedt vattenbestämningen, som ej heller utfallit synnerligen tillfredsställande.

En anmärkningsvärd analogi visar, såsom jag fann[3]), thorium med tenn och zirkonium i chloroplatinaten:

$$ThCl_4 \,.\, PtCl_4 + 12H_2O$$
$$SnCl_4 \,.\, PtCl_4 + 12H_2O$$
$$ZrOCl_2 \,.\, PtCl_4 + 12H_2O$$

en sammansättningsart, som måste anses vara typisk för de grundämnen, som bilda bioxider, försåvidt monoxidernas radi-

---

[1]) Bih. till K. Sv. Vet. Akad. handl. Bd 2 n:o 6.

[2]) $Rh = CNS$.

†) Jfr ofvan: RAMMELSBERG, NORDENSKIÖLD, DELAFONTAINE.

[3]) Denna tidskr. 1876, n:o 7, 3.

kaler utan undantag gifva de normala chloroplatinaten $2RCl . PtCl_4$ och $RCl_2 . PtCl_4$, och de sesquioxidbildande metallerna deremot i regeln[1]) salter enligt formeln $R_2Cl_6 . 2PtCl_4$. Följaktligen lemnar de anförda chloroplatinatens sammansättning ett på en verklig analogi med $\overset{IV}{Sn}$ och $\overset{IV}{Zr}$ grundadt stöd för thorjordens formel ThO_2, liksom förut fluordubbelsalterna och jordens samt thoritens kristallform.

I en af OTTO PETTERSSON och mig offentliggjord undersökning[2]) öfver de sällsynta jordarternas spec. värme förekomma slutligen några fakta, som äfvenledes synas tala för sist anförda formel. Jordens molekylarvärme öfverensstämmer nämligen mycket nära med följande bioxiders om den tecknas ThO_2:

ThO_2	ZrO_2	$ZrO_2 . SiO_2$	CeO_2	TiO_2	SnO_2	MnO_2
14,47	13,13	13,22	15,04	13,07	14,00	13,83,

men blir deremot alldeles allenastående = 7,24 om formeln är ThO, enär alla öfriga monoxiders molekylarvärme faller omkring 10,0 eller deröfver[3]). Vidare äro molekylarvolymerna af ThO_2 och CeO_2 nästan lika eller 25,87 och 25,45, hvartill, såsom jag senare anmärkt[4]), kommer, att samma värde för UO_2 är 26,79, ett så mycket anmärkningsvärdare faktum, som uranbioxid synes kunna ersätta thorjord i thoriten uti vexlande förhållanden.

För att emellertid erhålla bestämdare upplysningar än de ofvan anförda öfverensstämmelserna kunna lemna, och då ingen flygtig thoriumförening är känd, genom hvilkens gastäthet man kunde hoppas lösa frågan om thorjordens sammansättning, återstod ännu en utväg, nämligen att undersöka metallen sjelf på dess atomvärme.

2. Bestämning af thoriums specifika värme.

Härvid begagnades samma iskalorimeter, som förr användts till bestämning af berylliums spec. värme och i uppsatsen derom[5]) finnes närmare beskrifven. I afseende å dess anordning hän-

---

[1]) Endast Be, Y och In afvika härifrån.

[2]) Denna tidskr. 1880, n:o 6, s. 45.

[3]) GMELIN-KRAUT, Handb. d. Ch. I, s. 45.

[4]) Denna tidskr. 1882, n:o 7, s. 5.

[5]) Denna tidskr. 1878, n:o 3, s. 47.

visar jag till densamma och erinrar blott här, att 17,372 delstreck å dess skala motsvara 1 kalori.

Efter att ha blifvit upphettadt under en timmas tid medelst vattenånga, kastades det ämne, som skulle undersökas, i kalorimetern. Försökstemperaturen *T.* bestämdes 15 minuter före denna tidpunkt med en GEISSLERS termometer, som tillät afläsning af 0,05 grad; jemföres densamma med det vid de särskilda försåken rådande barometerståndet *B.*, angifvet af den THEORELL'ska meteorografen å Upsala universitets meteorologiska anstalt, så stämma de, enligt REGNAULTS uppgifter om vattnets kokpunkt vid olika lufttryck, noga öfverens.

a. Glasets spec. värme. Då det ämne, som skulle undersökas på sitt spec. värme, insmältes i en tunn glashylsa, så måste samma värde för glaset vara noga bekant. Vid nyss anförda undersökning[1]) pröfvades visserligen glaset i detta afseende, men då jag icke var fullt viss på, att nu ega till mitt förfogande alldeles samma glassort som då, så bestämdes dess spec. värme nu ånyo. Härtill användes 1,2316 gr. glas, som gaf följande utslag:

Förs. 1. 427,25 delstreck, $T = 100,4°$, $B = 772,1$ mm.

Förs. 2. 427,23 delstreck, $T = 100,4°$, $B = 771,4$ mm.

Det nu undersökta glasprofvets spec. värme beräknas till 0,1989, under det att den förra bestämningen angaf detsamma till 0,1987.

b. Thorjordens spec. värme. I följd af framställningssättet kunde thoriummetallen alltförväl hålla något thorjord, och med anledning deraf måste en bestämning af dess spec. värme föregå sjelfva metallens undersökning i detta hänseende. Detta värde är visserligen för tre år tillbaka af OTTO PETTERSSON och mig[2]) funnet, men den dertill använda thorjorden var, såsom jag förut har anmärkt[3]), icke fullt ren, hvarföre det blef nödvändigt att ånyo bestämma detsamma å alldeles ren jord.

---

[1]) Ibid. s. 48.

[2]) Denna tidskr. 1880, n:o 6, s. 47.

[3]) Ibid. 1882, n:o 7, s. 24.

Vid två för ändamålet anställda försök användes jemnt 2,0 gr. sådan jord i en glashylsa, som vägde 0,8177 gr. och hvari jorden omedelbart före dess tillblåsning starkt upphettades, för att derur utdrifva all hygroskopisk fuktighet.†)

Förs. 1. 475,97 delstreck, $T = 100,5°$, $B = 773,7$ mm.

Förs. 2. 474,00 delstreck, $T = 100,0°$, $B = 760,4$ mm.

Det spec. värme, som ur dessa försök beräknas för thorjorden: 0,0550—0,0551 skiljer sig sålunda knappast från det, som vi förut funnit nämligen 0,0548.

c. Analys af thoriummetallen. Ehuruväl jag först sedan metallpreparatets spec. värme blifvit bestämdt genom de försök, som nedan s. 13 komma att anföras, kunde skrida till fastställande af dess sammansättning, lämpar det sig dock bäst att här först redogöra för dess analys. Egentl. vigten = 11,000.

Förs. 1. 0,5587 gr. digererades med rykande saltsyra i värme under en längre tid; hvad då återstod olöst, affiltrerades, tvättades och lemnade glödgadt en återstod af 0,0853 gr. snöhvit thorjord. I filtratet förhandenvarande spår af jernchlorur öfverfördes i chlorid och bestämdes derpå till sin mängd medelst tennchlorurlösning[1]), af hvilken 21,45 cc. noga motsvarade 0,5 gr. jern som chlorid och 2 cc. noga 10,25 cc. af vid försöket använd jodlösning. Tillsatt tennchlorurlösning = 0,39 cc., förbrukad jodlösning = 0,99 cc.; förbrukad tennchlorurlösning alltså = 0,20 cc., motsvarande 0,0047 gr. jern eller 0,84 proc. Vätskornas stånd i byretterna aflästes medelst kikare.

Metallpreparatets halt af thorjord är enligt detta försök = 15,27 proc. Då emellertid den uppgift, som ständigt förekommer i de kemiska handböckerna, att glödgad thorjord icke löser sig i syror, t. o. m. i koncentrerade, undantagandes svafvelsyra,

---

†) Ehuruväl denna thorjord, som vid mina eqvivalentbestämningar af thorium utglödgades ur sulfatet, omedelbart derefter inneslöts i ett väl tillkorkadt glasrör, hade den likväl upptagit så mycken fuktighet ur luften, att vattendroppar nu visade sig i den öfre delen af glashylsan, ett förhållande som visar, med hvilken begärlighet thorjord uppsuper fuktighet ur luften. (Jemför härom denna tidskr. 1882, n:o 7, s. 14 och 20.)

[1]) FRESENIUS, Zeitschr. f. anal. Chemie, I, 26.

af BERLIN[1]) och senare af BAHR[2]) befunnits oriktig, kan denna bestämning af thorjordshalten följaktligen ej anses tillförlitlig, emedan under en ihållande upphettning af preparatet med rykande saltsyra någon del af thorjorden utan tvifvel äfven blifvit upplöst. Fördenskull utfördes följande förbränningsförsök.

Förs. 2. 0,574 gr. metall inlades i ett platinaskepp och förbrändes i syrgas, som leddes genom ett glasrör, hvari skeppet blifvit insatt. Det upphettades vid skeppets främre ända och då metallen i ett ögonblick förbrann, utveklades en så intensiv hetta, att röret ofvanom detta ställe beslog sig med ett visserligen lätt, men dock mycket tydligt anflog af thorjord. Något metall måste derför i gasform hafva förbrunnit. Då skeppet sedermera tömdes, visade det sig i främre ändan starkt angripet, blåsigt eller snarare ojemnt af små smälta kulor; dess vigt befanns vara 0,0091 gr. högre än före förbränningen. En motsvarande mängd thoriummetall hade alltså undandragit sig förbränning, för att i stället förena sig med platinan i skeppet. Vid den senares behandling med varm, stark saltsyra färgades lösningen småningom svagt gul till tecken att legeringen löste sig deri. Af dessa skäl förtjena försökets sifferresultat icke fullkomlig tillit, låt vara att man genom att fråndraga den med platinan legerade thoriummetallen från den invägda mängden kommer till ett resultat, som nära öfverensstämmer med följande förbränningsförsök: 0,5649 gr. metall, som vid försöket verkligen oxiderats, upptog 0,0645 gr. syre, hvaraf 0,0047 gr. jern och 0,4536 gr. thorium oxideras till jernoxid och thorjord. Preparatet skulle alltså bestå af Th 80,35, ThO_2 18,81 och Fe 0,84 proc.

Försöket, som sålunda blott tillnärmelsevis kan anses lemna upplysning om metallpreparatets verkliga sammansättning, är i ett annat hänseende af intresse, ty det visar, att thorium har en afgjord benägenhet att förena sig med platina till en smält-

[1]) Pogg. Ann. 85, 558 (1852).
[2]) Ann. d. Ch. u. Pharm. 132, 230 (1863).

bar legering och då nu, som bekant, silicium är utmärkt för samma benägenhet, hvilken helt nyss varit föremål för studier af SCHÜTZENBERGER och COLSON[1]), så förefinnes mellan de båda grundämnena, utom den öfverensstämmande kristallformen, härutinnan ännu en anmärkningsvärd analogi.

Förs. 3. 0,5064 gr. metall oxiderades medelst en modererad, torr och kolsyrefri luftström uti ett porslinsskepp, för att i möjligaste mån förmildra förbränningshettan, hvarvid 0,0572 gr. syre upptogs. Förbränningsåterstoden upphettades ihållande med rykande saltsyra, i densamma förhandenvarande spår af jernoxid bragtes dervid i lösning och bestämdes såsom i förs. 1. Tillsatt tennchlorurlösning = 0,60 cc., förbrukad jodlösning = 2,15 cc.; förbrukad tennchlorurlösning alltså = 0,18 cc., motsvarande 0,0042 gr. eller 0,83 proc. jern. Upptaget syre är tillräckligt, för att öfverföra jernet och derutöfver 0,40162 gr. thorium i oxider och metallpreparatet består följaktligen i procent af:

Thorium	79,32
Thorjord	19,85
Jern	0,83
	100,00.

Metallpreparatets jernhalt är alltså genom de öfverensstämmande försöken 1 och 3 bestämd, och genom det senare, som man af anförda skäl måste tilldela större bevisningsförmåga än förs. 2, äfvenledes dess halt af thorjord och thoriummetall. I följd af metallpreparatets framställningssätt åter äro alla andra främmande inblandningar än syre och jern uteslutna och fördenskull är det klart, att dess sammansättning i procent låter uttrycka sig sålunda:

Thorium	79,31	eller	Thorium	96,76
Thorjord	19,85		Syre	2,40
Jern	0,84		Jern	0,84
	100,00.			100,00.

Den funna thorjordshalten motsvarar nämligen blott 2,40 proc. syre.

[1]) Comptes rendus 94, 1710 (1882).

I min föregående uppsats om det metalliska thorium[1]) är angifvet, att 0,51 gr. metallpreparat af egentliga vigten 10,7824 vid förbränning upptog 0,0566 gr. syre, hvaraf 0,0043 gr. jern, eller 0,84 proc., och 0,398 gr. thorium oxideras. Det bestod alltså af

Thorium	78,04
Thorjord	21,12
Jern	0,84
	100,00.

De båda metallpreparaten af egentliga vigterna 11,000 och 10,7824 äro följaktligen nära nog lika sammansatta. Den förmodan, som jag på grund af det förras högre egentliga vigt uttalade, att det måhända innehölle nästan rent thorium, är sålunda lika litet berättigad som den förutsättning, hvarunder den yttrades, att nämligen intet annat ämne än thorium och thorjord deri förefunnes. Det förra preparatets högre egentl. vigt kan nu blott och bart bero derpå, att den i det smälta chlornatrium anträffade och deraf fullständigt omslutna metallen var mera tydligt kristalliserad och uppfylld af dessa små tunna, glänsande fjäll eller kristallaggregat, som gaf det dess glimrande utseende, under det den metall åter, som återfanns upputi jerndegelns hålighet, bildade ett mera glanslöst och otvifvelaktigt mera otydligt kristalliniskt pulver.

För jernet = 7,7 och thorjorden = 10,22 beräknas nu thoriummetallens egentl. vigt till 10,968 för den mer amorfa och till 11,230 för den tydligt kristalliniska; medelvärdet blir = 11,099.

Häraf följer nu vidare, att 1:o thoriums atomvolym är $= 20{,}94 \left(\frac{232{,}4}{10{,}099}\right)$, 2:o syrets atomvärde i thorjord[2]) är = 4,08. I det förra hänseendet öfverensstämmer metallen, såsom jag förut anmärkt[3]), nära med Zr, Ce, La och Di, i det senare åter jorden lika nära med följande bioxider:

	ThO_2	ZrO_2	$ZrO_2 . SiO_2$	CeO_2	TiO_2	SnO_2	MnO_2
Syrets atomvärme	4,08	3,58	3,70	4,37	3,79	3,69	3,57.

[1]) Denna tidskr. 1882, n:o 7, s. 25.
[2]) Jordens molekylarvärme är enligt bestämningarne ofvanför = 14,57.
[3]) Denna tidskr. 1882, n:o 7, s. 35.

Beräkningarne äro gjorda på grund af REGNAULTS spec. värmebestämningar.

d. Thoriummetallens spec. värme. 3,1752 gr. metallpreparat af egentl. vigten 11,000 insmältes i en glashylsa, som vägde 0,7151 gr. Vid densammas tillblåsning måste stor försigtighet iakttagas. Upphettas nämligen glasväggen för nära intill metallen, fattar denna lätt eld och förbrinner då från ofvan alltintill hylsans botten ofördröjligen och fullständigt till oxid med ungefär samma eldfenomen, som visar sig då en blandning af pulverformigt jern och svafvel upphettas i ett glasrör. Ett sådant missöde hände mig, då jag skulle innesluta hela mitt metallförråd af egentl. vigten 10,7824 i en glashylsa och tillfället att undersöka densamma på spec. värmet gick mig sålunda tyvärr ur händerna.

Metallpreparatet och glashylsan gåfvo följande utslag å kalorimeterskalan:

	Delstreck.	*T.*	*B.*	Delstreck för glaset 100°—0°.	Delstreck för metallen 100°—0°.
Förs. 1.	431,00	99,75	752,9	247,06	185,02
Förs. 2.	433,65	100,10	762,8	»	186,16
Förs. 3.	433,90	100,15	763,7	»	186,19
Förs. 4.	435,27	100,50	773,7	»	186,04
Förs. 5.	436,21	100,50	773,8	»	186,98
Förs. 6.	435,79	100,45	772,6	»	186,78.

Med begagnande af REGNAULTS värde för jernets spec. värme = 0,1138 samt resultatet af ofvan anförda analyser af metallpreparatet, enligt hvilka det innehåller 0,0266 gr. jern, 0,6303 gr. thorjord samt 2,5183 gr. metalliskt thorium, beräknar man nu, att de anförda qvantiteterna jern och thorjord vid afkylning från 100°—0° afgifva följande värmemängder: jernet 0,303 och thorjorden 3,473 kalorier.

Afdrager man dessa qvantiteter från hela den mängd värme, som den orena metallen under samma förhållanden visat sig afgifva, så återstår för 2,5183 gr. ren thoriummetall följande värmemängder; och det derur beräknade spec. värmet för thorium blir alltså:

	Kalorier.	Thoriums spec. värme.
Förs. 1.	6,874	0,02730
Förs. 2.	6,940	0,02756
Förs. 3.	6,942	0,02757
Förs. 4.	6,933	0,02754
Förs. 5.	6,987	0,02774
Förs. 6.	6,976	0,02770
Medelvärde	6,942	0,02757.

3. Slutsats.

Skall nu DULONG-PETIT's lag ega sin tillämplighet med afseende å det sålunda funna värdet för thoriums spec. värme, så följer dess fyrvärdighet ögonskenligen, ty metallans atomvärme för $\overset{\text{IV}}{\text{Th}}$ = 232,4 blir alldeles normalt = 6,4, eller enligt de särskilda försöken:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	Medelvärde.
Thoriums atomvärme =	6,34	6,40	6,40	6,40	6,45	6,44	6,41.

Det kan följaktligen anses vara afgjordt, att thorium med sin, såvidt kändt är, enda oxid ThO_2 är att räkna bland fyrvärdiga element.

Till slut torde det vara lämpligt, att i korthet anföra alla de på en verklig öfverensstämmelse med fyrvärdiga grundämnen fotade fakta, hvilka möjliggjort denna slutsats och gifva bekräftelse derpå.

1. Thoriums atomvärme = 6,4. (NILSON.)

2. Thoriums atomvolym = 20,94; öfverensstämmelse med Zr, Ce, La, Di. (NILSON.)

3. Thoriums kristallform; isomorfi med Si. (BRÖGGER.[1])

4. Thorjordens kristallform; isomorfi med SnO_2, TiO_2, ZrO_2. (NORDENSKIÖLD.)

5. Thoritens kristallform; isomorfi med zirkon. (RAMMELSBERG, NORDENSKIÖLD.)

6. Thorjordens molekylarvolym; öfverensstämmelse med CeO_2 och UO_2. (NILSON och PETTERSSON.)

[1]) Bih. till K. Sv. Vet.-Akad. Handl. Bd. 7, N:o ?.

7. Thorjordens molekylarvärme; öfverensstämmelse med ZrO_2, $ZrSiO_4$, CeO_2, TiO_2, SnO_2, MnO_2. (NILSON och PETTERSSON.)

8. Syrets atomvärme i thorjorden; öfverensstämmelse med samma föreningar. (NILSON.)

9. Thoriumfluordubbelsalternas sammansättning; öfverensstämmelse med Zr. (DELAFONTAINE.)

10. Chloroplatinatets sammansättning; öfverensstämmelse med Sn och Zr. (NILSON.)

11. Thorium bildar med platina en smältbar legering; öfverensstämmelse med Si. (NILSON.)

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliotek.

(Forts. fr. sid. 2.)

Från Universitetet i Lund.

Acta, T. 17: 1—3.
Akademiskt tryck. 1881/82, 15 st.

Från Kommitteen for den Norske Nordhavs-Expedition i Kristiania.

Den Norske Nordhavs-Expedition, 1876—1878, N:o 6—7.

Från K. Danske Videnskabernes Selskab i Köpenhamn.

Skrifter. (6) Naturvidensk. Afd. Bd. 1: 6—8; 2: 3.
Oversigt, 1882: 2.
Regesta diplomatica Danica, Ser. 2, T. 1: 2. Kjöb. 1882. 4:o.

Från Statistiska Byrån i Helsingfors.

Bidrag till Finlands officiella statistik, 3 häften.
Statistisk årsbok, Årg. 4.

Från Nautical Almanac Office i London.

Nautical almanac, 1866.

Från British Museum i London.

Boulenger, G. A. Catalogue of Batrachia gradientia. Ed. 2. Lond. 1882. 8:o.
— — » » » salientia. Ed. 2. Lond. 1882. 8:o.

Från Geological Society i London.

Journal, N:o 152.
List, 1882.

Från Anthropological Society i London.

Journal, N:o 32, 34—39, 41.

Från Indian Museum i Calcutta.

Andersson, J. Catalogue of Mammalia, P. 1. Calc. 1881. 8:o.
Dobson, G. E. Monograph of the Asiatic Chiroptera. London 1876. 8:o.
Nevill, G. Handlist of Molusca, P. 1. Calc. 1878. 8:o.
— — Catalogue » » Fasc. E. Calc. 1877. 8:o.

Från Geological Survey of India i Calcutta.

Memoirs, Vol. 19: 1.
Palæontologia Indica, Ser. 10, Vol. 2: P. 1—3; Ser. 14: P. 3.
Records, Vol. 15: 1—3.

Från Entomological Society i London, Ontario.

The Canadian entomologist, Vol. 1—14: 1—9. 1869—1882. 8:o.

Från R. Society of N. South Wales i Sydney.

Journal, Vol. 15.
Annual report of the Dep. of mines, 1880.
LIVERSIDGE, A. The minerals of N. South Wales. Ed. 2. Sydn. 1882. 4:o.
WOOD, H. Mineral products of N. South Wales... Sydn. 1882. 4:o.
RICHARDS, TH. N. South Wales in 1881. Ed. 2. Sydn. 1882. 8:o.

Från Australian Museum i Sydney.

HASWELL, W. A. Catalogue of Australian ... Crustacea. Sydn. 1882. 8:o.

Från Observatorium i Sydney.

Results of double star measures, 1871—1881. Sydn. 1882. 8:o.

Från Linnean Society i Sydney.

Proceedings Vol. 6: 3—4; 7: 1—2.

Från Société Géologique i Paris.

Bulletin, (3) T. 8: 5, 7; 10: 4—6.

Från Maatschappij der Wetenschappen i Haarlem.

Natuurkundige Verhandelingen (3), D. 4: 2.
Archives des sciences exactes, T. 8: 1—2; 13: 1—3; 16: 3—5; 17: 1—2.

Från Observatoire Central Nicolas i Pulkowa.

Observations, Vol. 13.
Jahresbericht, 1882.
AUWERS, A. Neue Reduction der Bradley'schen Beobachtungen, 1750—1762, Bd. 2. S:t Petersb. 1882. 4:o.
Småskrifter, 3 st.

Från Société Imp. des Naturalistes i Moskwa.

Bulletin, 1881: 4; 1882: 1.

Från Observatorium i Moskwa.

Annales, Vol. 8: 2.

Från Physikalische Gesellschaft i Berlin.

Fortschritte der Physik, Jahrg. 23: 1—3.

Från Entomological Club i Cambridge, Mass.

Psyche, N:o 47—99.

Från Observatorium i Chapultepec.

Anuario, 1883.

Från Hr Dr N. P. Hamberg.

WATSON, R. Chemical essays, Vol. 1—5. Lond. 1793. 12:o.

Från Utgifvaren.

Biologische Untersuchungen, herausg. von G. RETZIUS, Jahrg. 2.

Från Författarne.

LINDSTRÖM, G. Obersilurische Korallen von Tshau-Tiën. Berlin 1882. 4:o.
v. MÖLLER, P. Strödda utkast till Svenska jordbrukets historia, H. 3. Sthm. 1882. 8:o.
DIMMOCK, G, Anatomy of the mouth-parts . . . of some Diptera. Boston 1881. 8:o.
— Småskrifter, 3 st.
PESCHIER, E. Esaias Tegnér. Festrede. Lahr 1882. 16:o.
REUTER, O. M. Monographia generis Oncocephalus Klug. Hfors 1882. 8:o.
— Ad cognitionem Heteropterorum Africæ occidentalis . . . Hfors 1882. 8:o.
SCHIAPARELLI, G. V. Missure di alcune principali stelle doppie. Milano 1882. 8:o.
DE SELYS-LONGCHAMPS, E. Odonates des Philippines. Madr. 1882. 8:o.
THOMSEN, J. Thermochemiske Undersögelser, 12. Kjöb. 1873. 4:o.
— Bidrag til et thermokemisk System. Kjöb. 1852. 4:o.
THOMSON, W. The germ theory of phtisis verified. Melbourne 1882. 8:o.
WILLE, N. Om Stammens og Bladenes Bygning hos Vochysiaceerne. Kjöb. 1882. 8:o.
— Småskrifter, 3 st.

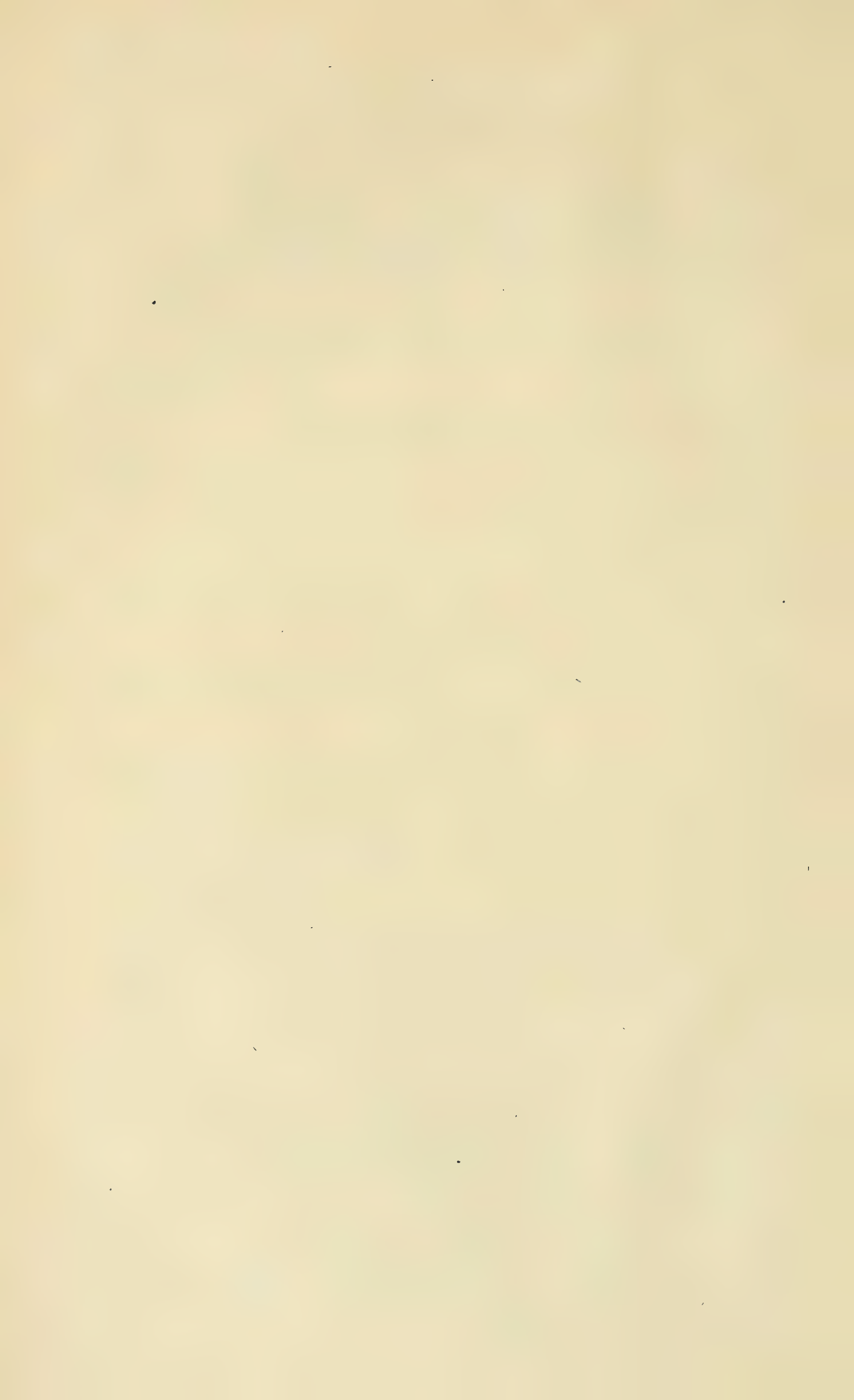
Från Öfversättarne.

BOUSQUET, G. Japan. Öfversättning af A. STUXBERG, H. 2—8. Sthm 1882. 8:o.

FOURNIER, A. Syfilis och äktenskap. Öfversättning af K. MALMSTEN. Sthm 1882. 8:o.

SVEDENBORG, E. The brain . . . Edited & translated by R. L. TAFEL, Vol. 1. Lond. 1882. 8:o.

Stockholm, 1883. Kongl. Boktryckeriet.



ÖFVERSIGT

AF

KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 40. 1883. № 2.

Onsdagen den 14 Februari.

På tillstyrkan af utsedde komiterade intogs till införande i Akademiens Handlingar en afhandling af Doktor A. G. NATHORST, med titel: »Nya bidrag till kännedomen om Spetsbergens Plantæ vasculares och deras växtgeografiska förhållande».

Doktor E. COLLINDER hade inlemnat berättelse om den resa han, med understöd af Akademien, sistlidne sommar utfört för studium af salix- och mossvegetationen i Jemtland.

Hr RETZIUS förevisade ett preparat af tuberkelbakterier i snitt af en lungsigtig menniskas lunga, från utlandet hemsändt af Doktor E. ALMQVIST, äfvensom preparat af dylika bakterier ur upphostad spott af en lungsotspatient å Serafimerlasarettet, hvilket preparat framställts af Docenten C. WALLIS.

Hr CHR. LOVÉN gaf en framställning af E. SWEDENBORGS undersökningar och åsigter om hjernan, med anledning af det nyligen utkomna arbetet: »The brain, considered anatomically, physically and philosophically by E. SWEDENBORG. Edited, translated and annotated by R. L. TAFEL. Vol. I».

Hr LINDSTRÖM refererade Lektor S. L. TÖRNQVISTS ingifna berättelse om den resa han, med understöd af Akademien, sistlidne sommar utfört till Dalarne i geologiskt-palæontologiskt syfte.

Hr WITTROCK gaf en öfversigt af Doktor A. G. NATHORSTS ofvannämnda afhandling, samt meddelade dels en uppsats af Studeranden J. AF KLERCKER: »Recherches sur la structure

anatomique de l'Aphyllanthus monspeliensis L.» (Se Bihang till K. Vet. Akad. Handlingar), och dels en uppsats af Studeranden G. LAGERHEIM: »Bidrag till Sveriges Algflora».*

Frih. NORDENSKIÖLD fäste, med anledning af Doktor NATHORSTS nyssnämnda undersökning af de växtgeografiska förhållandena på Spetsbergen, uppmärksamheten på den bekräftelse de gåfvo åt hans egen theori om beskaffenheten af Grönlands inre, och meddelade i sammanhang dermed grunddragen af sin tillämnade Grönlandsfärd.

Sekreteraren meddelade på författarnes vägnar följande inlemnade uppsatser: 1:o) »Direkta iakttagelser öfver elektriska ledningsförmågan hos förtunnade gaser», af Prof. E. EDLUND*; 2:o) »Om didyms atomvigt», af Prof. P. T. CLEVE*; 3:o) »Om lantans atomvigt», af densamme*; 4:o) »Några formler i gammafunktionens theori», af Fil. Kandidaten A. LINDHAGEN*; 5:o) »Några studier öfver oändliga punktmängder», af Filos. Kandidaten I. BENDIXSON*.

Letterstedtska räntemedlen till prisbelöningar för förtjenstfulla originalarbeten beslöt Akademien fördela i två lika pris, hvaraf det ena tillerkändes Doktor A. G. NATHORST för hans i Akademiens Handlingar offentliggjorda afhandling: »Aftryck af Medusor i Sveriges kambriska lager», och det andra Professorn G. MITTAG-LEFFLER för följande två i Öfversigten af Akademiens Förhandlingar intagna uppsatser: »Fullständig analytisk framställning af hvarje entydig monogen funktion, hvars singulära ställen utgöra en värdemängd af första slaget», och »Om den analytiska framställningen af en entydig monogen funktion, hvilken uti omgifningen af hvarje punkt, som är belägen innanför en viss cirkelperiferi, endast har ett ändligt antal singulära ställen.»

Det Letterstedtska priset för förtjenstfull öfversättning till svenska språket fann Akademien icke skäl att denna gång utdela, utan skulle prisbeloppet, jemlikt donators föreskrift, läggas till kapitalet.

De Letterstedtska räntemedlen för maktpåliggande undersökningar skulle ställas till Hr G. LINDSTRÖMS förfogande såsom bidrag till bekostande af undersökningar af palæontologiskt vigtiga lokaler på Gotland.

Till Intendent för Riksmusei Entomologiska afdelning kallade och utnämnde Akademien tillförordnade Intendenten Filosofie Doktorn CHRISTOPHER AURIVILLIUS.

Följande skänker anmäldes:

Till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

Från K. Ecklesiastik-Departementet.

BALTZER, L. Hällristningar i Bohuslän, H. 1—2. Göteb. 1881 —1882. F.

Från Norges Geografiske Opmaaling i Kristiania.

Topografisk Kort over Norge, 1/100,000, 9 blad.
Geologisk » » » » 5 blad.
Romsdal Amt, Bl. 3.
Kristiania Omegn, Bl. 3—4.
Specialkystkort, Bl. B 37.

Från Justerbestyrelsen i Kristiania.

Aarsberetning, 6.

Från Kommitteen for den Norske Nordhavs-Expedition i Kristiania.

Den Norske Nordhavs-Expedition, 1876—1878, N:o 8—9.

Från R. Astronomical Society i London.

Monthly notices, Vol. 42: 6—9; 43: 1—2.

Från Natural History Society i Montreal.

Canadian naturalist, Vol. 4: 2, 4; 5: 3—4; 6: 1—4; 8: 1—8; 9: 1—5, 8; 10: 1—6.

Från Académie des Sciences i Paris.

Comptes rendus des séances, Vol. 94: 1—26; 95: 1—26.

Från Direzione della Statistica i Rom.

Publikationer, 10 band.

Från R. Accademia dei Lincei i Rom.

Memorie, Classe di scienze fisiche ... Vol. 9—10.
» » » » morali ... Vol. 7, 9.
Transunti, Vol. 6: 11—14; 7: 1—2.
SCHIAPARELLI, G. V. Osservazioni ... sul asse di rotazione e sulla topografia del planeta Marte, Mem. 2. Roma 1881. 4:o.

Från Accademia Gioena di Scienze Naturali i Catania.

Atti, (3) T. 16.

Från Società Italiana di Scienze Naturali i Milano.

Atti, Vol. 22: 3—4; 23: 1—4.

Från Socità Entomologica Italiana i Firenze.

Bulletino, Anno 14: 1—4; 15: 1.

Från Accademia d'Agricoltura, Arti etc. i Verona.

Memoria (3) Vol. 58: 2; 59: 1.

Från K. Zoologisch Genootschap Natura Artis Magistra i Amsterdam.

Catalogus der Bibliotheck. Amst. 1881. 8:o.

Från Teylers Godgeleerd Genootschap i Haarlem.

Verhandelingen, D. 10: 1—2.

Från Musée Teyler i Haarlem.

Archives, (2) P. 2.
v. d. VEN, E. Origine & but de la fondation Teyler. Haarl. 1880. 4:o.

Från Zeewosch Genootschap der Wetenschappen i Middelburg.

Archiv, D. 5: 2.
Catalogus der Bibliotheck. 2:e Druk, St. 1. Middelb. 1882. 8:o.
v. GRIIPSKERKE, J. 'T Graafschaft van Zeeland. Ib. 1882. 8:o

Från Bataafsch Genootschap i Rotterdam.

Nieuwe Verhandelingen, (2) D. 3: 1.

(Forts. å sid. 14.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1883. N:o 2.
Stockholm.

Några iakttagelser öfver elektricitetens förhållande till det luftförtunnade rummet.

Af E. Edlund.

[Meddeladt den 14 Februari 1883].

Af de observationer, som ända till den sista tiden blifvit gjorda öfver elektricitetens gång genom förtunnade gaser, har man dragit den slutsatsen, att gasernas ledningsförmåga tilltager med förtunningen, tills denna uppnått en viss gräns, hvarefter ledningsförmågan vid fortsatt förtunning börjar aftaga, så att slutligen det absoluta tomrummet kan betraktas såsom en fullkomlig oledare. Dessa observationer hafva i allmänhet tillgått på det sätt, att man med en luftpump eller på annat vis förtunnat gasen i ett glaskärl, i hvilket två elektroder af platina eller annan metall voro insmälta, samt derefter försökt att låta elektriciteten gå igenom den förtunnade gasen. Granskar man alla dessa, vid olika tider anstälda, undersökningar och jemför dem kritiskt med hvarandra, så finner man emellertid, att de ingalunda tala för, att gasernas ledningsförmåga, såsom man hitintills påstått, är störst vid en viss gifven förtunning och derefter vid fortsatt förtunning aftager, utan att den oupphörligt tillväxer ända till den yttersta förtunning, som kan åstadkommas, samt att följaktligen det absoluta tomrummet bör vara en god elektricitetsledare. Förhållandet är nemligen att elektricitetens gång genom en förtunnad gas icke ensamt beror på gasens större eller mindre ledningsförmåga, utan äfven

till väsentlig grad på den mindre eller större lätthet, hvarmed elektriciteten förmår att öfvergå från elektroderna till gasen eller från den senare till de förra. Mot elektricitetens fortplantande finnes således ett hinder på gränsytan mellan gasen och elektroderna. De anställda undersökningarne, om de riktigt tolkas, häntyda på, att detta hinder oupphörligt växer med förtunningen, under det att gasens motstånd ständigt aftager. Detta allt har jag redan sökt bevisa i ett förut utgifvet arbete.[1]) Det hinder, som elektriciteten erfar vid öfvergången från elektroderna till gasen eller tvärtom består icke af ett elektriskt motstånd i vanlig bemärkelse, utan af en elektromotorisk kraft, som verkar i motsatt riktning mot den elektriska strömmen. Att denna motkraft oupphörligen tillväxer, då gasen mer och mer förtunnas, och således lägger ett med förtunningen tilltagande hinder i vägen mot elektricitetens genomgång, har genom direkta observationer blifvit ådagalagdt vid en senare undersökning[2]). Den ifrågavarande elektromotoriska kraften är emellertid ingen annan än den, som jag för flera år sedan visade finnas till så väl i den galvaniska ljusbågen som i den elektriska gnistan[3]). Ehuru dess tillvaro af några fysiker, hvilka saknat eller försummat tillfället att grundligt taga reda på de af mig anförda bevisen, men icke desto mindre trodde sig kunna bedöma dessas giltighet, till en början blef förnekad, har den dock på den sista tiden, utan stöd af några nya bevis, lyckats blifva allmänt erkänd.

Då frågan huruvida tomrummet är ledare eller icke för elektriciteten är af synnerlig vigt ej blott i theoretiskt hänseende utan äfven för rätta förklaringen af många af den kosmiska fysikens företeelser, så skall jag i det följande anföra några

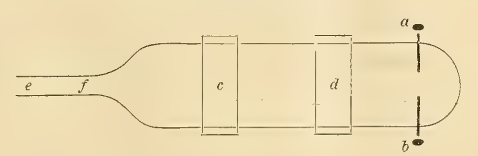
[1]) K. Vet. Akademiens Handl. B. 19 n:r 2 (1881). Annales de ch. et de ph. T. 24 s. 199 (1881). Phil. Mag. T. 13 s. 1 (1882). Wied. Annalen B. 15 s. 514 (1882).

[2]) K. Vet. Akademiens Handl. B. 20 n:r 1 (1882). Annales de ch. et de ph. T. 27 s. 114 (1882). Philos. Magaz. T. 15 (1883). Utdrag derur i Comptes rendus för den 3 April och i La Lumière électrique för den 27 April 1882.

[3]) Öfversigt af K. Vet. Akad. Förh. för 1867 och 1868. Pogg. Ann. B. 131 och 134. Phil. Mag. (4) T. 37.

nya skäl, som visa riktigheten af det resultat, hvartill jag i de citerade afhandlingarne framkommit. Försök af liknande beskaffenhet med dem, som nedanföre skola anföras, hafva visserligen förut af andra blifvit anstälda, men då de icke blifvit utförda på det sätt, som låtit deras bevisande kraft framstå i dess fulla dager, så är det icke öfverflödigt att än en gång taga deras betydelse i öfvervägande.

Det är en bekant sak, att strömmen från en RUHMKORFFS induktionsapparat icke förmår att genomgå afståndet mellan tvänne, äfven på obetydligt afstånd från hvarandra sittande, platinaelektroder, som äro insmälta i ett glasrör, hvari luften blifvit tillräckligt starkt förtunnad. Insläpper man deremot litet mer luft i röret, så går strömmen med lätthet öfver från den ena elektroden till den andra. Nu frågas, är orsaken dertill att strömmen vid den starka förtunningen icke kommer fram, att söka deri, att motståndet i den starkt förtunnade luften är för stort, eller härleder den sig deraf, att hindret vid elektricitetens öfvergång från elektroderna till luften eller tvärtom växer med förtunningen? Ett tydligt svar på denna fråga bör kunna erhållas, om man med en induktionskraft, som icke är större än den Ruhmkorffska apparatens, söker att direkt åstadkomma en elektrisk ström inuti sjelfva röret, utan att dervid begagna sig af några elektroder. Om det på detta sätt lyckas att åstadkomma en ström inuti den starkt förtunnade luften, så måste denna dock vara en rätt god ledare för elektriciteten, och orsaken dertill, att strömmen från den Ruhmkorffska induktionsapparaten icke kommer fram, måste tillskrifvas det hinder, som möter vid elektricitetens öfvergång mellan elektroderna och den starkt förtunnade luften.



Försök 1. Ett glasrör af det utseenee som närstående figur utvisar, 300 mm. långt och 16 mm. i yttre diameter, samt för-

sedt med två platina elektroder *a*, *b*, mellan hvilkas ändar afståndet var endast 3 mm., förbands medelst det smalare rörstycket *e f* med qvicksilfverluftpumpen. Vid *c* och *d* voro tvänne stanneolblad lindade omkring yttersidan af röret, utan ledande förbindelse med elektroderna. Strömmen erhölls från en större RUHMKORFFS induktionsapparat, som sattes i gång med två BUNSENS elementer. Ledningstrådarne från induktorn förbundos omvexlande den ena gången med elektroderna och den andra med stanneolbladen. I senare fallet kunde naturligtvis strömmen från induktionsapparaten icke komma in i röret: den blott laddade det ena stanneolbladet med positiv och det andra med negativ elektricitet vid hvarje induktionsslag, hvilka laddningar derpå lika hastigt försvunno. Dessa oupphörliga laddningar och urladdningar af stanneolbladen på rörets yttersida åstadkommo, sedan luften blifvit tillräckligt förtunnad, induktionsverkningar inuti röret, hvilka genom det ljus de utsände gåfvo sin närvaro tillkänna. De närmare resultaten af detta försök, hvilket likasom de följande gjordes i mörkt rum, voro följande:

Lufttrycket i röret.	
531 mm.	För hvarje induktionsslag uppkom en gnista mellan *a* och *b*, men intet induktionsljus i röret mellan *c* och *d*.
355 mm.	Lika med det föregående.
216 mm.	Lika som förut, dock började gnistan mellan *a* och *b* att blifva mera lysande.
166 104 58 36 mm.	Ännu syntes intet induktionsljus mellan *c* och *d*; gnistan mellan *a* och *b* var deremot mycket lysande.
1 mm.	Induktionsljuset mellan *c* och *d* började visa sig, och gnistan mellan *a* och *b* lyste ännu starkare.
0,12 mm.	Induktionsljuset mellan *c* och *d* starkare än förut. Vid strömmens öfvergång mellan *a* och *b* blef hela röret lysande.

Lufttrycket i röret.

0,017 mm. Ungefär samma företeelse som näst förut.

0,004 mm. Strömmen går ännu öfver mellan *a* och *b*, men med försvagadt ljus. Starkt induktionsljus mellan *c* och *d*.

0,00036 mm. Gnistan mellan *a* och *b* visar sig endast då och då; röret är oftast under längre tider mörkt. Induktionsljuset deremot mellan *c* och *d* visar sig kontinuerligt och ganska starkt.

Om man nu först tager de företeelser i betraktande, som uppstå vid stanneolbladens laddning och urladdning, så finner man, att om luften har en större täthet, motsvarande t. ex. 36 millimeters tryck eller mera, så uppstå icke uti röret några märkbara induktionsströmmar. Deremot visa sig sådana genom starkt induktionsljus, om trycket är 1 mm. och derifrån nedgår ända till 0,00036 mm. Då induktionskraften härvid är oförändradt densamma, kan detta endast bero derpå, att luftens ledningsförmåga blir bättre, i samma mån som luftens förtunning ökas, och detta äger rum ända till den största förtunning, som med luftpumpen kan åstadkommas. Om man deremot ger akt uppå, huru fenomenet gestaltar sig, då strömmen från induktionsapparaten släppes in i röret genom platinaelektroderna, så finner man, att strömmen förmår med lätthet genomgå afståndet mellan elektroderna, om trycket är en atmosfer eller mindre, ända tills det nedgår till 0,004 mm., då motståndet blir så stort, att strömmen märkbart försvagas, hvarefter motståndet vid fortsatt förtunning ytterligare tilltager, så att strömmen vid ett tryck af 0,00036 mm. endast undantagsvis förmår att genomtränga afståndet mellan elektroderna, ehuru detta icke uppgår till mer än 3 mm. Det motstånd, som strömmen erfar, då trycket endast är 0,00036 mm., måste således, vara större än då trycket är högre. De bägge serierna gifva således fullkomligt motsatta resultat. Detta kan enligt min öfvertygelse endast förklaras på det sätt, att mellan elektroderna och luften finnes ett hinder för elektricitetens fortplantande, hvilket växer med

luftens förtunning, hvaremot luftens egentliga motstånd aftager, då förtunningen ökas. Detta försök leder således till samma resultat som mina föregående undersökningar härom, enligt hvilka på gränsytan mellan elektroderna och gasen förefinnes en elektromotorisk motkraft, som oupphörligen tilltager med gasens förtunning.

Försök 2. Härtill begagnades samma rör som förut, men de omkring röret lindade stanneolbladen voro betydligt bredare än vid det första försöket.

Lufttrycket.	
50 mm.	Ständig gnista mellan elektroderna *a* och *b*, deremot intet induktionsljus mellan stanneolbladen *c* och *d*.
3 mm.	Fortfarande gnista mellan *a* och *b*; induktionsljuset mellan *c* och *d* började visa sig.
0,05 mm.	Gnistan mellan *a* och *b* utbredde sig långt mot rörets andra ända. Starkt induktionsljus mellan *c* och *d*.
0,011 mm.	Gnistan mellan elektroderna *a* och *b* började aftaga och utbredde sig mindre än förut. Ett skönt induktionsljus erhölls, då ledningstrådarne från induktionsapparaten förbundos med stanneolbladen *c* och *d*.
0,002 mm.	Gnistan mellan *a* och *b* aftog ytterligare och började att ej vilja gå igenom; men ljuset mellan *c* och *d* fortfor att ständigt visa sig.
0,0003 mm.	Gnistan mellan *a* och *b* slog endast ryckvis igenom; men induktionsljuset mellan *c* och *d* visade sig fortfarande vackert vid alla induktionsslagen.

Försök 3. Vid detta försök begagnades ett glasrör af 18 mm. vidd, böjdt i form af en cirkel af 155 millimeters diameter, i hvilket två platinaelektroder voro insmälta, nästan diametralt midt emot hvarandra. På ringens yttersida utgick på ett ställe ett öppet glasrör, medelst hvilket ringen kunde fogas till luftpumpen. På samma sätt som vid föregående försök, var

röret på tvänne ställen omgifvet med stanneolblad, utan ledande förbindelse med elektroderna. Då luften till en viss grad blifvit förtunnad, slog strömmen från induktionsapparaten öfver på båda sidor emellan elektroderna, så att hela röret blef lysande, men om ledningarne från apparaten förbundos med stanneolbladen, visade sig ännu icke något induktionsljus. Då förtunningen blifvit bragt så långt som pumpen tillät, förmådde strömmen icke att skaffa sig väg mellan elektroderna, hvaremot röret fortfarande blef lysande, så snart ledningarne förbundos med stanneolbladen. Detta försök bekräftar således de föregående.

Ett i den fysikaliska instrumentsamlingen befintligt GEISSLERS rör, 300 mm. långt och med en diameter af 20 mm., i hvars båda ändar platinaelektroder voro insmälta, var så lufttomt, att strömmen från den Ruhmkorffska induktionsapparaten icke kunde fortplanta sig från den ena elektroden till den andra, hvilkas afstånd från hvarandra var 200 mm. Då röret omgafs med stanneolblad och dessa förbundos med ledningarne till induktionsapparaten, började dock röret till följe af de uppkomna induktionsströmmarne att starkt lysa. Således samma resultat som förut.

Försök 4. Det glasrör, som omnämndes i de två första försöken, begagnades nu på följande sätt: Luften utpumpades ända till dess att strömmen från induktionsapparaten icke förmådde framkomma mellan elektroderna. Sedan röret derefter blifvit afstängdt med en lufttät kran, löstogs det från pumpen och närmades till den kulformiga konduktorn på en elektricitetsmaskin, som hölls svagt laddad. Så snart röret hastigt närmades till eller aflägsnades från konduktorn, blef det starkt lysande, men hölls det stilla eller fördes det i cirkel omkring den kulformiga konduktorn, så syntes intet ljus. Detta visar tydligen, att det var induktionsströmmar inuti röret, som förorsakade ljuset; ty i senare fallet uppkommo naturligtvis inga induktionsströmmar, och då uppstod icke heller något ljus. Derefter insläpptes så mycket luft i röret, att dess tryck uppgick till omkring 350 mm. Strömmen från induktionsapparaten bil-

dade nu gnista mellan elektroderna; men något induktionsljus syntes icke till vid närmandet till eller aflägsnandet från den laddade konduktorn. Vid detta försök voro inga stanneolblad lindade omkring röret, och de delar af elektroderna, som befunno sig på rörets yttersida, voro derjemte täckta med en isolator.

Motsvarande försök med det ringformiga röret lemnade samma resultat.

Försök 5. Det först omnämnda röret utpumpades ända till dess att strömmen från induktionsapparaten icke förmådde öfvergå från den ena elektroden till den andra. Om nu den ena hälften af röret frotterades med ett passande riftyg, började hela röret inuti att lysa, gifvande på detta sätt tillkänna, att elektriciteten inuti röret kom i rörelse genom inverkan af den elektricitet, som uppväcktes genom friktionen på dess yttersida. Om deremot röret innehöll luft af större pression, kunde på detta sätt icke något ljus framkallas, ehuru strömmen från induktionsapparaten med lätthet nu öfvergick mellan elektroderna. På samma sätt förhöll sig det ringformiga röret, sedan luften i detsamma blifvit så förtunnad, att induktionsströmmen icke framkom från den ena elektroden till den andra. Då ena fjerdedelen af ringen frotterades, lyste hela ringen. Dessa försök stämma således fullkomligt öfverens med de föregående.

Af det föregående följer ojäfaktigt, att det bekanta faktum, att en induktionsström, som genomgår en gas, växer i styrka i den mån gasen förtunnas ända till dess förtunningen uppnår en viss gräns, hvarefter strömmen vid fortsatt förtunning åter aftager och slutligen upphör att genomgå gasen, ingalunda har sin grund deri, att motståndet, så snart denna gräns är uppnådd, tilltager, då förtunningen ytterligare ökas. Försöken visa deremot, att orsaken till detta faktum ligger deri, att det motstånd, som elektriciteten röner vid öfvergången från elektroderna till gasen, tilltager vid gasens förtunning till dess motståndet blir så stort att elektriciteten icke kommer fram. Det finnes således ingen experimentel grund för det antagandet, att det

absoluta tomrummet skulle vara oledare för elektriciteten. Då gasens ledningsförmåga oupphörligt tilltager med gasens förtunning, så långt denna kan drifvas med för handen varande hjelpmedel, så måste man antaga, att det absoluta tomrummet är ledare för elektriciteten.

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. från sid. 4.)

Från Genootschap van Kunsten en Wetenschappen i Utrecht.

Verslag van het verhandelde in de algemeene Vergadering, 1881.
Aanteckeningen » » » Sectievergaderingen, 1880—1881.
v. d. Horn v. d. Bos, H. P. M. De Nederlandsche Scheikundigen... Utr. 1881. 4:o.
Gebhard, J. F. Het Leven van N. C. Witsen, D. 1—3. Ib. 1882. 8:o & 4:o.
v. Leeuwen, J. Commentatio de Ajacis Sophoclei authentia. Ib. 1881. 8:o.
v. Riemsdijk, Th. H. F. Geschiedenis van de Kerspelkerk van St. Jakob... Leid. 1882. 4:o.

Från K. Naturkundig Vereeniging i Batavia.

Natuurkundig Tijdschrift, D. 38, 40.

Från Société Imp. Géographique i St. Petersburg.

Isvestia, Vol. 15: 4, 6; 16: 1—6; 17: 1—4; 18: 1—3.
Otschenie, 1879—1881.

Från Societas Entomologica i S:t Petersburg.

Horæ, T. 15—16.
Trudi, T. 11—13.

Från Société Ouralienne d'Amateurs des Sciences Naturelles i Ekaterinburg.

Sapiski, T. 5: 2.

Från Naturforscher-Gesellschaft i Dorpat.

Archiv für die Naturkunde Liv-, Ehst- & Kurlands, Ser. 2, Bd. 9: 3—4.
Sitzungsberichte, Bd. 6: 1.

Från Naturforscher-Verein i Riga.

Korrespondenzblatt, 24.

Från Naturwissenschaftlicher Verein i Hamburg.

Abhandlungen, Bd. 7: 2.
Verhandlungen, 6.

(Forts. å sid. 22.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1883. N:o 2
Stockholm.

Meddelanden från Upsala kemiska Laboratorium.

77. Om lantans atomvigt.

Af P. T. CLEVE.

[Meddeladt den 14 Februari 1883.]

Vid mina undersökningar 1874 öfver de sällsynta jordarterna utförde jag en serie försök att bestämma lantans atomvigt genom sulfatets syntes af oxid och svafvelsyra. Såsom medeltal af fem försök fann jag att sulfatet innehåller 57,619 procent oxid. Kort förut hade MARIGNAC funnit såsom medeltal 57,5475, hvilket tämligen nära öfverensstämmer med resultatet af mina försök. Dermed öfverensstämmande äro äfven de af BRAUNER[1]) 1882 publicerade försöken, enligt hvilkas medeltal sulfatet innehåller 57,557 procent oxid. Alla dessa försök gifva i rundt tal atomvigten La = 139. Senare försök af BRAUNER[2]) ledde deremot till atomvigten 138. Genom upprepade kristalliseringar af lantansulfat och oxidens successiva behandling med ammoniumnitrat trodde sig BRAUNER hafva afskiljt från lantanoxiden en hittills okänd oxid, provisoriskt tecknad Diβ. BRAUNER anser detta ämne identiskt med ett af mig sålunda betecknadt, hvilket jag på grund af spektralanalytiska förhållanden trodde förekomma i fraktioner mellan lantan och didym.[3]) Dessa fraktioner gåfvo nämligen i gnistspektrum en stark blå linie l = 4333,5 enligt THALÉNS bestämning. Denna linea finnes ej upptagen i THALÉNS spektralkarta[4]) öfver lan-

[1]) Monatsh. f. Chemie, III 13, 1882, pag. 27.
[2]) L. c. pag. 493.
[3]) C. Rend., T. XCIV p. 1528.
[4]) K. Sv. Vet. Akad. Handl., B. 12, n:o 4, 1874.

tans och didyms spektra, hvarför vi förmodade den tillhöra ett okändt ämne. Fortsatta försök visade emellertid att denna linea verkligen tillhör lantan[1]) och att linien blifvit något oriktigt inregistrerad såsom l = 4330 uti lantanspektret. Emellertid har BRAUNER samlat flera grunder, enligt hvilka tillvaron af Diβ syntes icke osannolik. För att vinna visshet härutinnan företog jag i det följande beskrifna försök dels att så noga som möjligt bestämma lantans atomvigt dels att isolera, om möjligt, den ännu hypotetiska oxiden till Diβ.

Det material, hvilket jag använde, var ganska betydligt, ungefär $1^1/_2$ kilogr. oren lantan- och didymoxid, utdragne ur olika mineral, cerit, gadolinit, ortit från Arendal, keilhauit. Materialet befriades först från cer och torjord genom nitratens smältning i platinaskål till partiel dekomposition. Genom behandling af den smälta massan med vatten erhåller man en återstod, som innehåller all cer och torjord, ytterjordar och mycket didym. Nitratlösningen utspäddes med mycket vatten och fäldes upprepade gånger ofullständigt med mycket utspädd ammoniak. Skall operationen medföra åsyftad verkan, måste lösningarne vara kalla och ammoniaken ej frambringa någon fällning förr än efter några sekunder. Jag erhöll slutligen sju stora fraktioner, hvardera innehållande 150 till 200 gr. oxid. Den sista, sjunde, fraktionens lösning var fullkomligt färglös, men visade dock tydliga absorptionsband af didym. Den näst sista, sjette, fraktionen var svagt färgad af didym. Bägge dessa fraktioner bearbetades på sätt, som beskrifves i det följande. De öfriga fem fraktionerna lemnades åsido.

Den sjunde fraktionen, som utgjordes af ungefär 150 gr. oxid, gjordes till vattenfritt sulfat, hvilket löstes i 10 delar vatten af 0°, hvarpå lösningen upphettades till omkring 40°. Så väl det dervid utkristalliserade som det i lösningen qvarvarande sulfatet underkastades upprepade gånger samma behandling, så att slutligen erhölls ur sista kristallisationen 15 gr. oxid och ur sista moderluten 10 gr.

[1]) C. Rend, T. XCV pag. 33.

De ur sista moderluten erhållna 10 gr. jordart innehöllo didym, ehuru knapt så mycket att lösningen i salpetersyra var färgad. Emellertid var oxiden tegelfärgad efter stark glödgning, och lösningen visade tämligen starka didymlinier. Denna fraktion A gaf atomvigten La = 138,69, som ej synnerligen skiljer sig från den rena lantanens.

De ur sista kristallisationen erhållna 15 gr. oxid gåfvo med salpetersyra en lösning, som äfven efter koncentration till sirapstjocklek icke visade didymens absorptionslinier. Sulfat beredt af denna fraktion uppdelades genom upprepade kristalliseringar i flera smärre fraktioner. Sista moderluten höll ej fullt ett gram oxid, B, det sist erhållna sulfatet innehöll något mer än 1 gr., C. Moderluten närmast C tecknas D och den derpå följande E. Fraktionerna D och E förvandlades till nitrat och detta fäldes partielt med ammoniak. Den sist erhållna ammoniakfällningen tecknas F och den först erhållna fraktionen G.

Lantanoxiden ur alla dessa fraktioner underkastades mycket omsorgsfulla atomvigtbestämningar. Det torde knappast behöfva anmärkas att alla reagens, till och med vattnet, voro omsorgsfullt renade. Sulfatets syntés af oxid och svafvelsyra utfördes i platinadeglar, som fingo kallna öfver fosforsyreanhydrid. Upphettningen af sulfatet för utjagandet af fri svafvelsyra, hvilken operation är mycket grannlaga, såvida man skall undvika att en ringa del af sulfatet dissocieras, skedde vid så låg temperatur som möjligt.

Resultatet af de utförda atomvigtbestämningarne meddelas i följande tabell:

Fraktion.	Vägd oxid.	Erhållet sulfat.	Sulfatets oxidhalt i procent.	Atomvigt O = 16 S = 32.
B	0,8390	1,4600	57,466	138,13
C	1,1861	2,0643	57,458	138,07
	0,8993	1,5645	57,482	138,23
	0,8685	1,5108	57,486	138,26
	0,8515	1,4817	57,468	138,14
D	0,6486	1,1282	57,490	138,29
	0,7329	1,2746	57,500	138,35
E	1,2477	2,1703	57,490	138,29
F	1,1621	2,0217	57,481	138,22
	1,5749	2,7407	57,463	138,11
G	1,3367	2,3248	57,497	138,33
	1,4455	2,5146	57,484	138,25

Enligt dessa 12 försök innehåller lantansulfat i medeltal 57,480 procent oxid. Det sannolika felet är ± 0,00395. Antages syrets atomvigt = 15,9633 ± 0,0035 och svaflets = 31,984 ± 0,012 [1]), blir lantans atomvigt La = 138,019 ± 0,0246.

Den nu funna atomvigten är ungefär en enhet lägre än än äldre bestämningar gifvit och sammanfaller på det noggrannaste med den af BRAUNER nyligen funna siffran. Afvikelsen kan enligt min öfvertygelse icke bero af orent material, utan måste ega sin orsak i den använda metoden. Man erhåller ock ganska lätt genom den använda metoden ett något för högt värde. Först och främst är lantansulfatet icke så beständigt vid upphettning som man skulle tro. Då man utjagar den fria svafvelsyran genom upphettning, händer det lätt, om icke upphettningen på det omsorgsfullaste modereras, att en ringa mängd sulfat dissocieras. Att det vägda sulfatet klart löser sig i vatten är intet pålitligt bevis att dissociation icke egt rum, ty jag har många gånger funnit, att sulfat, som till en ringa del sönderdelats, likväl gifvit en alldeles klar lösning. Dessutom kan oxi-

[1]) CLARKE, Recalculation of the atomic weights. Washington 1882, pp. 8 och 38.

dens hygroskopicitet utöfva ett, om ock ringa, inflytande, hvarigenom atomvigten likaledes höjes. Till sist torde anmärkas att lantanoxiden vid början de rödglödgning absorberar en mindre mängd syre, som dock lätt utjagas vid häftig glödgning. Vid långsam afsvalning kan till följd deraf oxidens vigt något ökas, hvilket fel dock kan undvikas, om oxiden afkyles så hastigt som möjligt. Det är troligt, att alla dessa anledningar till fel förorsakat att äldre bestämningar gifvit ett något högre värde än det jag nu funnit.

De utförda bestämningarne visa, då variationerna äro blott obetydliga, att lantanoxiden är ett homogent ämne, som icke kan uppdelas i nya ämnen, hvarken genom kristalliseringar af sulfatet eller genom fraktionerade fällningar af nitratets lösning med ammoniak.

Sedan sålunda lantans atomvigt blifvit så noga som möjligt bestämd, undersöktes den sjette af de ursprungliga stora fraktionerna. Den befriades först enligt MOSANDERS metod, kristallisering af sulfaten, från en betydlig mängd lantan. De efter lantansulfatets utkristallisering i moderluten befintliga jordarterna fäldes med oxalsyra och de efter oxalatens glödgning erhållna oxiderna, ungefär 75 gr., löstes i salpetersyra. Genom talrika upprepade fällningar med utspädd ammoniak delades materialet i 13 fraktioner. De första åtta fraktionerna voro mycket rika på didym, de fem sista höllo blott obetydligt didym, enär lösningarne voro färglösa, men gåfvo svaga didymlinier. Emedan de gelatinösa fällningarne icke kunde utan stor tidsutdrägt fullständigt tvättas fria från de lösningar, ur hvilka de blifvit utfälda, till följd hvaraf små mängder lantan kunde finnas i alla, äfven de didymrikaste fraktionerna, löstes de åtta första fällningarne i salpetersyra och fäldes med oxalsyra, hvarpå oxalaten kristalliserades ur nästan kokande salpetersyra. Den sura moderluten från första fraktionen användes till upplösning af den andra o. s. v., hvarpå de slutligen i moderluten qvarvasande oxalaten förenades med fraktionen VIII.

Fraktionen	I	vägde	6 gr.	och R hade at.v.	142,99
»	II—IV	»	28 gr.	»	icke bestämd
»	V	»	4 gr.	»	142,84
»	VI	»	1 gr.	»	142,50
»	VII	»	3 gr.	»	142,22
»	VIII	»	3 gr.	»	141,15
»	IX	»	1 gr.	»	138,40
»	X	»	3 gr.	»	138,14
»	XI—XIII	»	18 gr.	»	icke bestämd.

Genom upprepade fraktioneringar af I—VII erhölls slutligen ren didymoxid af konstant atomvigt, som i rundt tal befanns vara 142, hvadan intet tvifvel kan finnas att icke de första 7 fraktionerna till största delen utgjordes af didym. Fraktionerna IX—XIII måste deremot hafva utgjorts af nästan ren lantanoxid, enär lantans atomvigt är 138. Fraktionerna X—XIII underkastades icke desto mindre fraktionering genom sulfatets kristallisering enligt MOSANDERS metod. Sista moderluten innehöll efter dessa kristalliseringar 2 gr. oxid, hvars metall hade atomvigten 138,27, och sista kristallisationen 3 gr. oxid, hvars metall hade atomvigten 138,5. Då dessa extrema fraktioner gåfvo lantanens atomvigt, var således ingen möjlighet för handen att i fraktionerna X—XIII misstänka närvaron af någon annan främmande oxid än spår af didymoxid. Skulle nu någon ny oxid finnas mellan lantan och didym, borde den finnas i fraktionen VIII, blott 3 gr. och alldeles för liten för ytterligare fraktioneringar. Men detta är icke det minsta sannolikt, emedan atomvigten hos fraktionerna VIII och IX visa plötsliga språng till at.v. 141,15. Vore något nytt ämne i denna fraktion VIII, borde öfvergången från at.v. VII—IX vara gradvis.

Jag tror mig härmed hafva lemnat fullständigt bevis, att lantan och didym icke åtföljas af något intermediärt ämne, svagare bas än lantanoxid, men starkare än didymoxid. Om BRAUNER funnit anledning att antaga tillvaron af en sådan oxid,

kan detta bero derpå, att BRAUNER fraktionerat med oxalsyra, hvilket möjligen kan medföra att ytterjordarter samlas i de fraktioner, som ligga emellan den rena didymen och den rena lantanen.

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. från sid. 14.)

Från Medicinisch-Naturwissenschaftliche Gesellschaft i Jena.

Zeitschrift, Bd. 16: 1—2.

Från K. Gesellschaft der Wissenschaften i Leipzig.

Abhandlungen, Bd. 19: 4; 20: 7—8.
Berichte, Math.—Phys. Classe, Bd. 33.
» Philol.—Hist. » Bd. 33: 1—2.

Från Astronomische Gesellschaft i Leipzig.

Vierteljahrsschrift, Jahrg. 17: 3—4.

Från K. Botanische Gesellschaft i Regensburg.

Flora, Jahrg. 65.

Från Entomologischer Verein i Stettin.

Stettiner entomologische Zeitung, Jahrg. 40, 43: 10—12.

Från Seismological Society i Tokio.

Transactions, Vol. 3—4: 1.

Från Society of Natural History i Cincinnati.

Journal, Vol. 4: 1—4; 5: 1—4.

Från Ministerio del Fomento i Mexico.

Anales, T. 5—6.

Från Utgifvaren.

Tidskrift för veterinärer och landthushållare, Årg. 7: 3—4; 8: 1—4.
Revue des sciences naturelles, (3) T. 1: 2—4; 2: 2.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1883. N:o 2.
Stockholm.

Meddelanden från Upsala kemiska Laboratorium.

78. Om didyms atomvigt.

Af P. T. Cleve.

[Meddeladt den 14 Februari 1883.]

För framställandet af ren didymoxid utgick jag från de i föregående uppsats omnämnda fraktionerna I—V, hvilkas metalliska radikaler hade at. v. från 142,99—142,84. Dessa oxider, tillsammans 38 gr., löstes i salpetersyra, hvarefter den heta och starkt sura lösningen partielt fäldes med oxalsyra. Sålunda erhöllos följande fraktioner:

I	at. v. R.	=	143,38
II	» »	=	142,85
III	» »	=	icke bestämd
IV	» »	=	142,71
V	» »	=	142,67.

Fraktionen V fraktionerades ånyo med oxalsyra, och den dervid erhållna fällningens metall hade at. v. 142,36, hvaraf var tydligt, att någon märkbar mängd lantan icke kunde finnas närvarande. Fraktionerna II till V förenades och löstes i salpetersyra, hvarefter lösningen partielt fäldes med kall och utspädd ammoniak. Derigenom erhöllos sex fraktioner

I	at. v. R.	=	142,92
II	» »	=	142,31
III—IV	» »	=	icke bestämd
V	» »	=	142,43
VI	» »	=	142,14.

Fraktionerna II—VI förenades och underkastades på senast anförda sätt ånyo fraktionering. Då den första fraktionens radikal befanns vara 142,28—142,49 och den sistas 142,10—142,25 och variationerna således falla inom observationsfelens gränser, ansågs materialet så rent det kunde erhållas och användes till de i det följande under A anförda bestämningarne.

För kontrollering af atomvigten bereddes didymoxid af den första af de i föregående uppsats omtalade stora fraktionerna. Denna fraktion var mycket rik på ytterjordar, särskildt terbinjord, hvarför den upprepade gånger underkastades behandling med kaliumsulfat, ända till dess att i den mättade sulfatlösningen qvarstannade blotta spår af oxider fällbara för ammoniak. Efter dessa upprepade behandlingar återstodo 43 gr. af en ljust tegelröd oxid, hvars metall hade at. v. 144,9. Den salpetersura lösningen af denna oxid fraktionerades med ammoniak, hvarigenom 11 fraktioner erhöllos, den första med at. v. R = 147,7, den femte af 146,5 och den elfte af 142,49. Fraktionerna sorterades nu efter atomvigternas storlek och underkastades nya fraktioneringar. Ur I—V erhölls slutligen ett hvitt hydrat, hvars lösning i salpetersyra visade blott svaga didymlinier. Oxiden var blekgul och den koncentrerade nitratlösningen gulaktig. Atomvigten för $\overset{\text{III}}{\text{R}}$ var 150. Alla dessa förhållanden utvisa att ämnet kan anses vara *samariumoxid*. Fraktionerna med lägre at. v. fraktionerades på samma sätt upprepade gånger. De sist erhållna fraktionerna höllo ej obetydligt lantanoxid, som dock bortskaffades genom oxalatets behandling med salpetersyra. Slutligen erhölls en oxid af i det närmaste konstant molekylarvigt, med hvilken bestämningarne i serien B utförts.

De utförda försöken lemnade följande resultat:



Serien A.

Fraktion.	Vägd oxid.	Erhållet sulfat.	Sulfatets oxidhalt i %.	At. v. $SO_3 = 80$.
I	0,9947	1,7124	58,088	142,31
	0,9147	1,5740	58,113	142,49
II	0,8162	1,4061	58,047	142,03
	1,1123	1,9145	58,099	142,39
	1,0181	1,7522	58,104	142,42
III	0,9840	1,6937	58,098	142,38
	0,9754	1,6787	58,104	142,42
	0,7952	1,3686	58,103	142,42
IV	0,9193	1,5831	58,070	142,19
	0,8774	1,5107	58,079	142,25

Serien B.

Fraktion.	Vägd oxid.	Erhållet sulfat.	Sulfatets oxidhalt i %.	At. v. $SO_3 = 80$.
I	0,5816	1,0006	58,125	142,57
II	0,9784	1,6842	58,093	142,35
	0,6794	1,1696	58,088	142,31
III	1,3108	2,2557	58,111	142,47
	0,5895	1,0154	58,056	142,10
IV	1,6990	2,9244	58,097	142,38
	0,9057	1,5600	58,057	142,10

Sulfatets halt af oxid är enligt ser. A i medeltal 58,0905, enl. ser. B 58,0895 och atomvigten, om $SO_3 = 80$, enligt serien A 142,33, enligt ser. B 142,33.

Af de bägge serierna anser jag af flera skäl ser. A vara mest tillförlitlig, under det ser. B endast för kontroll utförts. De ha i medeltal gifvit samma atomvigt eller 142,33.

Beräknas det sannolika felet för serien A, finner man procenten af Di_2O_3 i sulfatet vara 58,0905 ± 0,0043. Deraf be-

räknas, under antagande af O = 15,9633 ± 0,0035 och S = 31,984 ± 0,012, atomvigten Di = 142,124 ± 0,0326.

Detta tal ligger så nära 142, att denna siffra kan anses som riktig, i synnerhet då felen i metoden tendera att höja atomvigten.

Didyms atomvigt är således mycket lägre än nyare bestämningar gifvit anledning att förmoda. Den didymoxid, som förut användts till atomvigtbestämningar, har utan tvifvel hållit samariumoxid.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1883. N:o 2.
Stockholm.

Meddelanden från Stockholms Högskola. N:o 2.

Om några formler i Gamma-funktionens teori.

Af ARVID LINDHAGEN.

[Meddeladt den 14 Februari 1883.]

I 82:dra bandet af Crelles Journal har Professor PRYM i Würzburg uppvisat följande utveckling:

$$\Gamma(x) = P(x) + Q(x) \tag{1}$$

der

$$P(x) = \frac{1}{x} - \frac{1}{\underline{|1}(x+1)} + \frac{1}{\underline{|2}(x+2)} - \frac{1}{\underline{|3}(x+3)} + \dots.$$

$$= \frac{1}{e}\left[\frac{1}{x} + \frac{1}{x(x+1)} + \frac{1}{x(x+1)(x+2)} + \dots.\right]$$

under det $Q(x)$ är en beständigt konvergerande potensserie, definierad genom likheten

$$Q(x) = \int_1^\infty e^{-t}.\, t^{x-1}.\, dt.$$

Formeln (1) är ingenting annat än utvecklingen af $\Gamma(x)$ efter den MITTAG-LEFFLER'ska satsen.

Beräkningen af koefficienterna i potensserien $Q(x)$ kan ske på följande sätt.

För omgifningen af värdet $x = 0$ kan $\Gamma(x+1)$ utvecklas i en serie fortskridande efter hela positiva potenser af x. För koefficienterna i denna serie erhåller man beqväma rekursionsformler genom användning af den kända utvecklingen

$$\frac{\Gamma'(x+1)}{\Gamma(x+1)} = -C + S_2 x - S_3 x^2 + S_4 x^3 - S_5 x^4 + \dots.$$

Ur denna utveckling härledas på analogt sätt rekursionsformler för koefficienterna i den beständigt konvergerande potensserien $\frac{1}{\Gamma(x)}$.

Äfven funktionen $P(x+1)$ kan för omgifningen af värdet $x = 0$ utvecklas i en serie fortskridande efter hela positiva potenser af x. Uttrycken för koefficienterna följa omedelbart ur definitionen på $P(x)$.

Härefter erhåller man genast

$$Q(x+1) = \Gamma(x+1) - P(x+1);$$

och ur relationen

$$Q(x+1) = xQ(x) + \frac{1}{e}$$

följa nu koefficienterna i utvecklingen af $Q(x)$.[1]

Genom den anmärkningen, att formeln

$$eP(x) = \frac{1}{x} + \frac{1}{x(x+1)} + \frac{1}{x(x+1)(x+2)} + \dots$$

kan skrifvas under formen

$$eP(x) = \frac{\Gamma(x)}{\Gamma(x+1)} + \frac{\Gamma(x)}{\Gamma(x+2)} + \frac{\Gamma(x)}{\Gamma(x+3)} + \dots$$

eller

$$eP(x) = \Gamma(x) \, . \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\Gamma(x+n)}$$

kommer man till några relationer, som ej synas sakna intresse. Om man nämligen inför beteckningen

$$f(x) = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\Gamma(x+n)} \qquad (2)$$

så är

$$eP(x) = \Gamma(x) \, . f(x); \qquad (3)$$

och om man eliminerar $P(x)$ ur (1) och (3), finner man

$$f(x) = e\left[1 - Q(x) \, . \frac{1}{\Gamma(x)}\right] \qquad (4)$$

hvaraf framgår, att $f(x)$ är en funktion af hel karaktär och kan

[1] Jfr BOURGUET, *Développement en séries des intégrales Eulériennes.* Ann. de l'Éc. Normale. 2:e Série. Tome X. 1881.

utvecklas i en beständigt konvergerande potensserie, hvars koefficienter på ett enkelt sätt låta framställa sig ur de enl. föreg. redan förut kända koefficienterna i potensserierna $Q(x)$ och $\frac{1}{\Gamma(x)}$. Bland de egenskaper, som utmärka funktionen $f(x)$, må särskildt nämnas den, som uttryckes genom funktional-eqvationen

$$f(x-1)-(x+1)f(x)+xf(x+1)=0. \tag{5}$$

Eqvationerna (3) och (4) kunna skrifvas på följande sätt:

$$\frac{P(x)}{\Gamma(x)}=\frac{f(x)}{e} \tag{6}$$

och

$$\frac{Q(x)}{\Gamma(x)}=\frac{e-f(x)}{e} \tag{7}$$

hvaraf

$$\frac{P(x)}{Q(x)}=\frac{f(x)}{e-f(x)}. \tag{8}$$

Eqv. (3), skrifven under formen

$$P(x)=\frac{f(x)}{e.\frac{1}{\Gamma(x)}} \tag{9}$$

framställer $P(x)$ under en af de hufvudformer, som hvarje funktion af rationel karaktär kan antaga, nämligen såsom qvoten af två beständigt konvergerande potensserier.

Af likheten (9) följer, att eqvationerna

$$P(x)=0,\ f(x)=0$$

måste hafva samma rötter. En närmare undersökning af dessa och af rötterna till eqvationen

$$Q(x)=0$$

vore af synnerligt intresse. Man kan visserligen ådagalägga, att inom vissa delar af planet inga rötter till dessa eqvationer finnas; men en *fullständig* utredning af frågan tyckes vara förenad med betydliga svårigheter.



Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1883 N:o 2.
Stockholm.

Meddelanden från Stockholms Högskola. N:o 3.

Några studier öfver oändliga punktmängder.

Af IVAR BENDIXSON.

[Meddeladt den 14 Februari 1883.]

Professor CANTOR har som bekant i en serie af artiklar, intagna i »Mathematische Annalen» Bd XV, XVII, XIX, XX och XXI samt dessförinnan i Crelles Journal Bd 77 och 84, egnat de oändliga punktmängderna en utförlig undersökning. Stödjande mig såväl på dessa undersökningar, som ock på en ännu ej publicerad sats af CANTOR, hvilken prof. MITTAG-LEFFLER, vid sina föreläsningar i Stockholms Högskola, hösten 1882 meddelade, har det lyckats mig att medels exempel afgöra några frågor, som äro af ett visst intresse.

Den första är:

»Finnas icke-abzählbara[1]) oändliga punktmängder sådana, att de ej inom någon del af sitt område äro öfveralt täta?»

Intresset af att kunna besvara denna fråga blir tydligare, om vi låta punkterna vara singulära ställen till en funktion, ty i så fall gäller det att afgöra, »om de singulära ställena till en funktion kunna utgöra en icke abzählbar punktmängd utan att samtidigt inom något område bilda en kontinuerlig rät linie».

Den andra frågan, som tydligen i viss mån sammanhänger med den förra, är följande:

---

[1]) Som det ej lyckats mig att medels ett enda ord återgifva det tyska ordet abzählbar, har jag bibehållit det tyska ordet i stället för en svensk omskrifning däraf.

»Finnas icke-abzählbara lineära punktmängder sådana, att man kan innesluta alla punkter, som tillhöra desamma inom ett ändligt antal intervall, hvilkas summa kan fås mindre än hvarje, på förhand uppgifven, positiv kvantitet δ?»

Man kan utan svårighet framkonstruera punktmängder, som uttrycka dessa vilkor. För bevisandet har jag måst stödja mig, som ofvan nämdt, på en än ej publicerad sats af CANTOR, hvilken härnedan meddelas i den form, som professor MITTAG-LEFFLER framstälde den.

»Är P en abzählbar punktmängd och P' likaledes abzählbar, så är för något värde på α (där α = någon af de CANTOR-ska oändlighetssymbolerna) $P^{(\alpha)} \equiv 0$;»

Härefter öfvergå vi till framställande af de sökta punktmängderna.

Till förenkling af formuleringen i det följande förutskickas följande definition:

»Med att i intervallet, $\alpha \ldots \beta$ (α och β belägna på den positiva reela axeln och $\alpha < \beta$) symmetriskt inskrifva sträckan a $(o < a < \beta - \alpha)$, förstår jag, att fixera två punkter γ och δ, sådana att $\delta - \gamma = a$, $\gamma - \alpha = \beta - \delta$.»

Den sökta punktmängden bildas nu på följande sätt:

Inskrif i intervallet $\alpha \ldots \beta$ symmetriskt sträckan $\frac{\beta - \alpha}{2}$, inom hvilken ingen ny sträcka får inskrifvas. I hvar och en af de återstående härigenom uppkommande intervallen inskrifvas symmetriskt sträckor = halfva dessa intervall, och inom hvilka sträckor inga nya få inskrifvas. Denna operation fortsättes in infinitum, så att altjemt inom nya intervall sträckor = halfva dessa intervall symmetriskt inskrifvas, och inom hvilka sträckor inga nya få inskrifvas.

Ändpunkterna till de så inskrifna sträckorna bilda en punktmängd, hvilkens första härledda punktmängd satisfierar båda de ofvan uppstälda fordringarna. Beviset härför följer:

alldenstund hvarje punkt har uppkommit så, att jag inskrifvit en sträcka, inom hvilken ingen punkt tillhörande punktmängden finnes, så omgifves hvarje punkt a_1 på ena sidan af en

sträcka h, som ej innehåller någon punkt tillhörande P. Men som hvarje sträcka blifvit symmetriskt inskrifven i ett dubbelt så stort intervall, ligger på andra sidan om punkten a_1 på afståndet $\frac{h}{2}$ från densamma en punkt a_2. I intervallet $a_1 \ldots a_2$ har åter en sträcka $\frac{h}{4}$ blifvit symmetriskt inskrifven, således ligger på afståndet $\frac{h}{2.4}$ äfven en punkt o. s. v, så att i allmänhet på afståndet $\frac{h}{2.4^n}$ ligger en punkt som tillhör P. Häraf följer, att inom hvarje omgifning till hvarje punkt, tillhörande P, ligga punkter som tillhöra P. (Ty genom att taga n tillräckligt stort kan jag få $\frac{h}{2.4^n} < \delta$ = på förhand bestämd positiv kvantitet.)

Hvarje punkt som tillhör P tillhör således äfven P'.

Hvarje punkt som tillhör P' tillhör således äfven P'' o. s. v.

hvarföre $P^{(\alpha)} \equiv P'$ för hvarje α (α = någon af de CANTOR'ska symbolerna).

Således P' = icke abzählbar (enligt den ofvan citerade satsen af CANTOR).

Vi sade ofvan, att inom hvarje omgifning till en punkt af P falla punkter, som tillhöra P. Häraf följer enligt ofvan, att inom hvarje omgifning till en punkt af P faller en sträcka, som ej innehåller någon punkt tillhörande P.

P är således ej någonstädes öfveralt tät.

Häraf följer tydligen att P' ej heller är någonstädes öfverallt tät.

Således är P' en punktmängd, som satisfierar den första fordran jag uppstälde.

Nu skulle vi visserligen med afseende på P' kunna visa, att den utfyller vår andra uppstälda fordran, men välja härför för enkelhetens skull punktmängden $P' - P$.

Det är tydligt att P är en abzählbar punktmängd. Ty de inskrifna sträckorna bilda ju en abzählbar mångfald[1]) och således äfven punkterna.

---

[1]) Enligt en sats af CANTOR.

Häraf följer åter att $P' - P$ icke är abzählbar.

Uppgifva vi nu ett visst δ, kunna vi alltid finna ett n sådant att $\frac{\beta - \alpha}{2^n} < \delta$.

Närmast efter sträckan h i storlek kommer tydligen en sträcka, som inskrifvits i ett intervall $\frac{h}{2}$, hvaraf följer att den närmast i ordningen följande sträckan $= \frac{h}{4}$. Som nu den första sträckan $= \frac{\beta - \alpha}{2}$, så kan hvarje sträcka sättas under formen $\frac{\beta - \alpha}{2 . 4^\nu}$. Om antalet sträckor af längden $\frac{\beta - \alpha}{2 . 4^\nu}$ är m, så är tydtydligen antalet sträckor af längden $\frac{\beta - \alpha}{2 . 4^{\nu+1}} = 2 . m$. Som nu antalet sträckor af längden $\frac{\beta - \alpha}{2}$ är 1, blir antalet sträckor af längden $\frac{\beta - \alpha}{2 . 4^\nu} = 2^\nu$.

Häraf följer att antalet sträckor, hvilkas respektive längder äro större eller lika med $\frac{\beta - \alpha}{2 . 4^n}$ är $= 1 + 2 + 2^2 + \ldots + 2^n = n_1$ $=$ ändlig kvantitet. Antalet af de intervall, som uppstå genom att utesluta dessa n_1 sträckor från intervallet $\alpha \ldots \beta$, blir således $n_1 + 1 =$ ändligt antal.

Summan af de ofvannämnda n_1 sträckorna $= S_{n_1}$.

$$S_{n_1} = \frac{\beta - \alpha}{2} + 2 . \frac{\beta - \alpha}{2 . 4} + 2^2 . \frac{\beta - \alpha}{2 . 4^2} + \ldots + 2^n . \frac{\beta - \alpha}{2 . 4^n}$$

$$= (\beta - \alpha) \sum_{\nu = 1}^{n+1} \frac{1}{2^\nu} .$$

Summan af de återstående intervallen $= S'_{n_1+1}$.

$$S'_{n_1+1} = (\beta - \alpha) \left[1 - \sum_{\nu = 1}^{n+1} \frac{1}{2^\nu} \right]$$

$$= (\beta - \alpha) \frac{1}{2^{n+2}} < \delta .$$

Men inom och på gränsen af de n_1 sträckorna faller ej någon punkt, som tillhör $P' - P$, således måste alla punkter, som

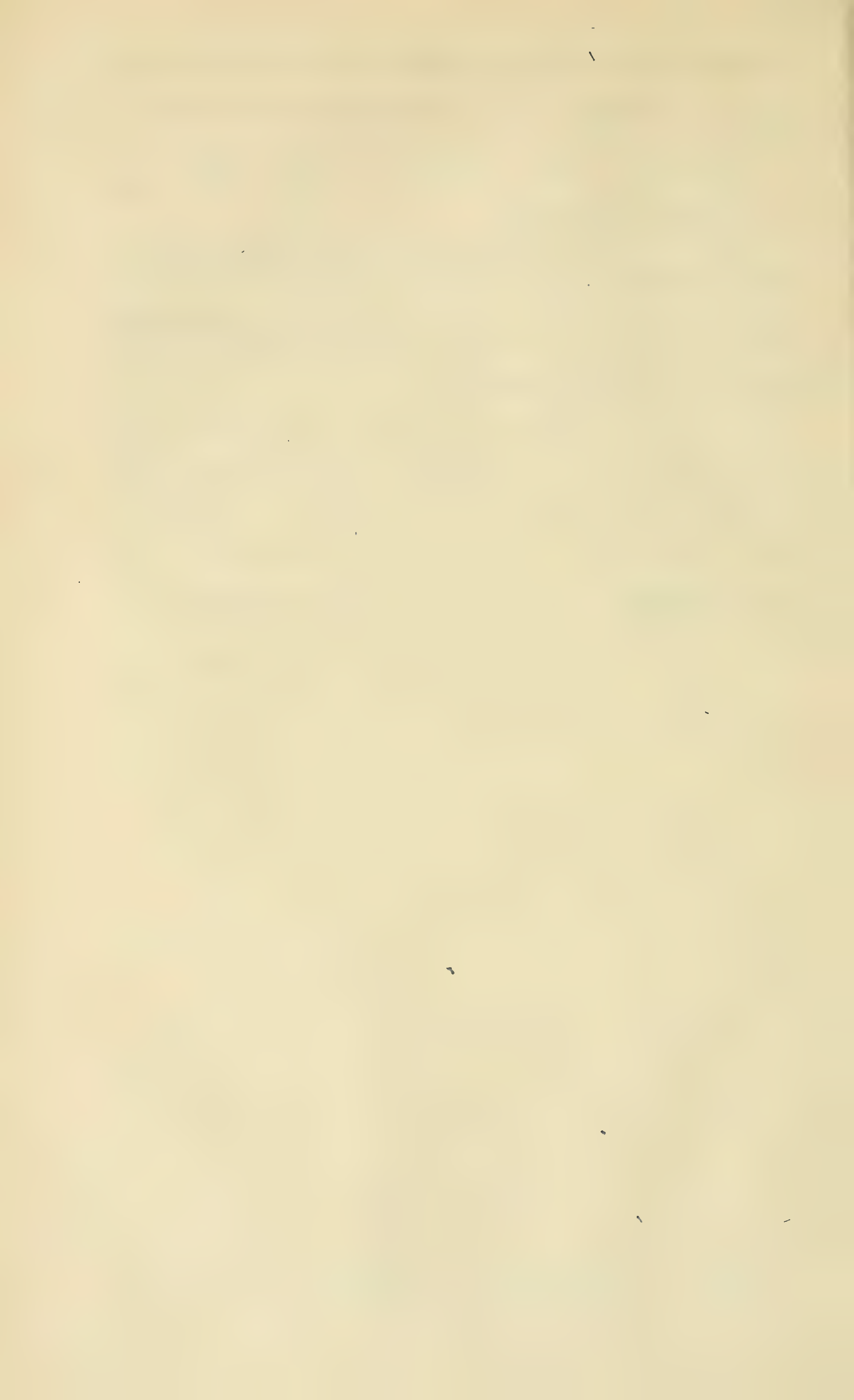
tillhöra $P' - P$, falla inom ett ändligt antal intervall, hvilkas summa är $< \delta$.

Jag kan således bilda exempel, som satisfiera båda de ofvan uppställda fordringarna.

Men ännu en fråga har genom vårt framstälda P blifvit afgjord nämligen:

»Det finnes abzählbara punktmängder, som ej någonstädes äro öfverallt täta och dock sådana, att deras första härledda punktmängder äro icke-abzählbara.»

Den ofvan framstälda punktmängden P återfinnes i en generellare form hos DU BOIS REYMOND i hans arbete »Die allgemeine Functionentheorie», Tübingen 1882. Han studerar den dock endast med afseende på dess egenskap att vara »ett integrerbart Punktsystem», och sysselsätter sig därstädes endast med den abzählbara P och ej med P', hvilkens egenskap af att vara icke-abzählbar synbarligen är honom obekant.



Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1883. N:o 2.
Stockholm.

Bidrag till Sveriges algflora.

Af G. LAGERHEIM.

Tafl. I.

[Meddeladt den 14 Februari 1883.]

Genom den år 1880 utkomna »Pointsförteckning öfver Skandinaviens växter» erhöllo vi samladt på ett ställe namnen på de alger, som af olika forskare blifvit funna i Skandinavien. Antalet af i detta arbete omnämnda i Sverige anträffade Nostocacéer och Chlorophyllophycéer uppgår till omkr. 1050. Detta antal kommer utan allt tvifvel att i framtiden betydligt ökas, emedan säkerligen största delen af vårt land ännu ligger nästan alldeles oundersökt i algologiskt hänseende. Att man äfven uti förut ganska väl undersökta nejder, såsom Upsala- och Stockholms-trakten, kan finna ganska många i Sverige icke förut observerade alger torde framgå af följande, hvilket till största delen är ett resultat af de exkursioner, som jag förlidet år företog på de ofvannämnda ställena. De för floran nya formerna, hvilka äro omkring 60, äro utmärkta med en * framför namnet. De öfriga i det följande upptagne algerna äro till största delen endast sådana, som i ofvannämnda »Pointsförteckning» äro, såsom varande sällsynta, utmärkta med ett *r*. Flere här nedan uppräknade alger äro utdelade i WITTROCKS och NORDSTEDTS algexsiccater, fasciklarne 11 och 12.

Enumerantur algæ suecicæ novæ vel mius cognitæ.

Fam. CHROOCOCCACEÆ Näg.

I. CHROOCOCCUS Näg.

* 1. C. MINOR Näg.

Stockholm, vid Rosendal och vid Skeppsholmen i svagt bräckt vatten.

* 2. C. COHÆRENS Näg.

Upsala, på kanten af en vattenreservoir i det mindre varmväxthuset i Botaniska trädgården.

* 3. C. HELVETICUS Näg.

Stockholm, i Hammarbysjön vid Danviken.

* 4. C. CRASSUS (Kütz.) Näg.

Diam. cell. 3—7 μ.

Upsala, på en vägg i det större varmväxthuset i Botaniska trädgården.

5. C. TURGIDUS (Kütz.) Näg.

* β. HOOKERII nov. var. t. 1, fig. 1, 2.

C. cellulis maximis solitariis, vel binis vel quaternis in familiis consociatis, membrana crassa, distincte lamellata, cytioplasmate obscure coerulea.

Diam. cell. 27—33 μ; crass. membr. 4—5 μ.

Hab. ad Kristineberg in mare Bahusiensi.

Bildade tillsammans med *Merismopedia* och *Cohnia* ett violett öfverdrag på fin sandbotten. Denna varietet är ganska utmärkt genom sin betydliga storlek och cellinnehållets färg, som är ultramarinblå; hos hufvudformen i sött vatten är cellinnehållet ljusblått.

En med denna varietet identisk form synes vara iakttagen förut. I Phycologia Britanica p. III har HARVEY på tafl. CCLIV afbildat »roundish bodies», som han antager vara sporer af den *Calothrix*, på hvilken de blifvit funna. Säkerligen är det den af mig ofvan beskrifna varieteten af *Chroococcus turgidus* (KÜTZ.) NÄG. Enligt HARVEY är den först funnen af W. J. HOOKER.

II. GLOEOCHÆTE nov. gen.

Cellulæ globosæ vel subovales, binæ vel quaternæ in muco communi homogeneo vel indistinctissime lamelloso inclusæ, utraque seto longissimo instructa. Cytioplasma ærugineo-cærulea, subgranulosa. Divisio cellularum in duas directiones.

* 1. G. WITTROCKIANA nov. spec. t. 1, fig. 3, 4.

Character idem ac generis.

Diam. fam. 30—33 μ; diam. cell. 10—15 μ; diam. bas. set. 1 μ.

Hab. prope Upsaliam: ad »Lassby backar» in *Oedogoniis* diversis epiphytica (April 1882); in palude prope Ultuna in *Oedogoniis, Vaucheriis, Mougeotiis* epiphytica (Oct. 1882).

Hvad denna egendomliga algs slägtskaper beträffar, så är den, synes det mig, ganska väl skiljd från de hittills kända Chroococcacéerna. Den afviker nämligen från alla hithörande slägten genom närvaron af de högst karakteristiska slemhåren. Dessa hår, som tyckas utgå från en färglös punkt af cellen, kan man ganska tydligt skönja i den slemmassa, i hvilken cellerna ligga inbäddade. Slemmassan, som väl utgöres af de delvis upplösta cellväggarne, är vanligen fullkomligt homogen; stundom kan man dock iakttaga ett mycket svagt anlag till skiktning. Närmast slägt torde väl *Gloeochæte* nov. gen. vara med *Chroococcus* NÄG. och *Gloeocapsa* NÄG. Bland Palmellacéerna finnes, såvidt jag vet, ej något motsvarande slägte. Möjligen kan denna alg vara identisk med *Chætococcus hyalinus* KÜTZ., men som beskrifningen på denna alg är ofullständig och tvätydig, torde detta vara svårt att afgöra.

III. GLOEOCAPSA Näg.

* 1. G. OPACA Näg.

Upsala, Lassby backar, bildande ett svartrödt öfverdrag på fuktiga bergssidor.

* 2. G. CORACINA Kütz.

Stockholm, pä fuktiga bergväggar vid Nacka qvarnar; Smål. Husqvarna, på fuktiga bergväggar bland *Trentepohlia aurea* (L.) Martius.

IV. POLYCYSTIS Kütz.

P. ÆRUGINOSA Kütz.

Stockholm, i Hammarbysjön vid Danviken.

V. COELOSPHÆRIUM Näg.

Stockholm, i Hammarbysjön vid Danviken.

VI. GOMPHOSPHÆRIA Kütz.

G. APONINA Kütz.

I Hammarbysjön vid Stockholm har jag funnit en form med rödaktigt cellinnehåll, som synes mig vara identisk med *G. aurantiaca* Bleisch (in Rab. Alg. Eur. N:o 1810). Troligen är denna form ett hvilstadium af *G. aponina* Kütz.

* *β*. CORDIFORMIS Wolle.

Diam. cell. 9—10 μ.

Boh. Torsön och Storön bland Väderöarne i salt och bräckt vatten.

VII. MERISMOPEDIUM Meyen.

1. M. ELEGANS A. Br.

* *β*. MARINUM nov. var.

Var. familiis minoribus e cellulis pallulum majoribus, plerumque 16, compositis. Cytioplasma æruginea.

Long. cell. 8—10 μ; lat. cell. 6 μ.

Hab. ad Kristineberg in mare Bahusiensi.

Bildade tillsammans med andra *Merismopedia* och *Cohnia roseopersicina* (KÜTZ.) WINT. ett rödviolett öfverdrag på fin sandbotten. Varieteten är skiljd från hufvudformen, som förekommer i sött vatten, hufvudsakligen genom betydligt mindre cellfamiljer. Färgen på cellinnehållet synes vara något ljusare hos *β marinum* nov. var. än hos forma *α*.

2. M. GLAUCUM (EHRENB.) NÄG.

Diam. cell. 6 *μ*.

Boh. Kristineberg tillsammans med föregående art.

Hafsformen afviker från sötvattensformen genom oftare större cellfamiljer och genom vanligen något större celler.

* *AMETHYSTINUM nov. subspec.

M. cellulis ovalibus vel subglobosis, plerumque 64 in familiis compositis. Cytioplasma pallide violacea non granulosa.

Diam. cell. 7 *μ*.

Hab. ad Kristineberg in mare Bahusiensi, in consortio antecedentis.

Denna vackra form skiljer sig från *M. glaucum* (EHRENB.) NÄG. genom större celler och annan färg på cellinnehållet. Möjligen förtjenar den att upptagas såsom sjelfständig art.

3. M. PUNCTATUM MEYEN.

* f. MINOR nov. form.

Diam. cell. 2 *μ*.

Hab. ad Kristineberg in mare Bahusiensi, in consortio antecedentis.

Denna form afviker från den i sött vatten funna hufvudformen genom vanligen mindre cellfamiljer och mindre celler.

4. M. HYALINUM KÜTZ.

* *WARMINGIANUM nov. subspec.

M. cellulis approximatis subglobosis (angulato-globosis) in familiis 4—16-cellularibus (plerumque 4—8) consociatis. Cytioplasma dilute coerulea, non granulosa.

Diam. cell. 0,75—1 *μ*.

Hab. ad Kristineberg in mare Bahusiensi, in consortio antecedentis.

Denna underart skiljer sig från den i sött vatten lefvande hufvudformen genom mer än hälften mindre celler och genom tätare liggande cell-lumina. I »Om nogle ved Danmarks Kyster levende bakterier» pag. 353 omnämner WARMING, att han iakttagit en form af *M. litorale* (ÖRST.) WARM. med »svagt blaagrönligt» cellinnehåll. Möjligen kan denna form vara identisk med ofvan beskrifna underart.

5. M. LITORALE (ÖRST.) WARM.

Diam. cell. 1,5 μ.

Sk. Skelderviken; Boh. Kristineberg, Fiskebäckskil och Väderö hamn.

RABENHORSTS *M. litorale* är en helt annan art med större celler och blågrönt cellinnehåll.

HOLOPEDIUM nov. subgen.

M. familiis forma irregulari e cellulis irregulariter dispositis compositis. Divisio cellularum irregularis.

Detta underslägte, af hvilket jag funnit tre arter, är i synnerhet utmärkt genom sin celldelning. Hos de förut kända arterna af slägtet *Merismopedium* MEYEN sker, som bekant, celldelningen enligt regel på följande sätt. Först dela sig ett jemt antal (ofta alla) cellerna genom parallela rader af tvärväggar i en rigtning. Derefter dela sig de sålunda uppkomna dottercellerna i en rigtning, som är vinkelrät mot den, i hvilken modercellerna delade sig. I följd af detta delningssätt komma cellfamiljerna att blifva begränsade af räta linier. Vanligen förslemmas de nybildade cellväggarne ganska starkt, så att cell-lumina komma att ligga ganska långt ifrån hvarandra. Hos underslägtet *Holopedium* n. subg. är förhållandet annorlunda. Här sker nemligen familjens tillväxt på det sättet, att antingen en eller flere, antingen närliggande eller från hvarandra aflägsna celler dela sig med tvärväggar, som, om de tänkas utdragna, skära hvarandra. En följd häraf är, att familjen blir af en högst oregelbunden form. Den blir ej begränsad af en bruten linie, utan af en kroklinie. I motsats mot hvad förhållandet är hos hufvudslägtets arter ligga här oftast cell-lumina mycket nära

hvarandra. Att uppställa *Holopedium* n. subg. såsom ett sjelfständigt slägte vore orätt, emedan öfvergångar till *Merismopedium* MEYEN ej saknas. Så t. ex. bildar *M. convolutum* BRÉB. genom sina mycket tätt liggande cell-lumina en öfvergång till *Holopedium* n. subg. *M. irregulare* bildar en öfvergång till hufvudslägtet, emedan cellerna i vissa delar af familjen dela sig som arterna af hufvudslägtet, men cellerna i andra delar af familjen dela sig på det sätt som är karakteristiskt för *Holopedium* n. subg. Dessutom äro cell-lumina hos denna art glest liggande.

* 6. M. IRREGULARE nov. spec. t. 1, fig. 5, 6.

M. familiis maximis, foliaceo-plicatis et convolutis, e cellulis minimis, numerosissimis et remotis et confertis, irregulariter dispositis, compositis. Cytioplasma pallide æruginea non granulosa.

Diam. cell. 2—3 μ.

Hab. Holmiæ in aquario inter alias algas aquæ dulcis.

Arten är särdeles utmärkt genom sina stora, för blotta ögat synliga, cellfamiljer, som äro på olika sätt veckade och böjda. Cell-lumina, som äro mycket oregelbundet anordnade, ligga på somliga ställen i familjen tätt, på andra ställen glest.

* 7. M. SABULICOLUM nov. spec. t. 1, fig. 7, 8.

M. familiis granulis arenæ affixis e cellulis numerosis, irregulariter dispositis, confertis, compositis. Cytioplasma læte æruginea, non granulosa.

Crass. cell. 3—4 μ; long. cell. 6 μ.

Hab. ad Kristineberg in mare Bahusiensi, in consortio specierum supra dictarum eodem loco inventarum.

Denna art, hvilken, så vidt mig är bekant, är den enda, som enligt regel är vidfästad, anträffades i den ofvannämnda kollekten från Kristineberg ganska ymnigt, tätt beklädande sandkornen.

* 8. M. GEMINATUM nov. spec. t. 1, fig. 9—10.

M. familiis magnis libere natantibus e cellulis bacilliformibus, numerosis, irregulariter dispositis, confertis, compositis. Cytioplasma læte æruginea, non granulosa.

Crass. cell. 6 μ; long. cell. 12 μ.

Hab. Holmiæ, in lacu Hammarbysjön prope Danviken.

Denna art (från sött vatten) står ganska nära föregående art (från salt vatten), men afviker genom sina stora, fritt simmande familjer, som äro bildade af tjockare och i synnerhet längre celler.

VIII. APHANOTHECE Näg.

* 1. A. MOOREANA (Harv.) nob.

Palmella Mooreana Harv. Man. of Brit. Alg. pag. 178; *Coccochloris Mooreana* Hass. Brit. Fr. Alg. pag. 315, t. 78, fig. 1 *a*, *b*; *Aphanothece prasina* A. Br. in Rab. Alg. Eur. N:o 1572.

Upsala, i en grund vik af Fyris nära Ultuna dels flytande, dels liggande på bottnen.

* 2. A. CURVATA nov. spec. t. 1, fig. 11.

A. cellulis subsemilunatis, plus minusve confertis in familiis consociatis; familiæ in stratum expansum crustiforme aggregatæ sunt. Cytioplasma æruginea, non granulosa.

Long. cell. 12 μ; crass. cell. 4—5 μ.

Hab. in Bahusia ad Torsön insularum Väderöarne supra folios putridos *Zosteræ marinæ* in limite maris.

Denna art, så vidt jag vet den första, som iakttagits i salt vatten, är särdeles utmärkt genom sina böjda, nästan halfmånformiga celler. Utom denna art fanns flerestädes på Väderöarne på liknande lokaler en annan *Aphanothece* Näg., som jag ännu ej bestämt.

IX. GLOEOTHECE Näg.

* 1. G. TEPIDARIORUM (A. Br.) nob. t. 1, fig. 12.

Gloeocapsa tepidariorum A. Br. in Rab. Alg. Eur. N:o 221; *Gloeothece decipiens* A. Br. in Rab. Alg. Eur. N:o 2456 *Gloeothece rupestris* (Lyngb.) Bornet in Wittr. et Nordst. Alg. aq. dulc. exs. fasc. 8, N:o 399.

Sporæ hujus speciei membrana fusca et granulosa instructæ sunt.

Long. cell. s. teg. 5—15 μ; crass. cell. s. teg. 5—6 μ.

Long. fam. 4-cell. 30 μ; crass. fam. 4-cell. 21 μ.

Long. sp. 4-cell. 30 μ; crass. sp. 4-cell. 24 μ.

Upsala, på kanten af aqvariet i det mindre varmväxthuset i Botaniska trädgården; Lund, på en vägg i ett af Botaniska trädgårdens växthus (O. NORDSTEDT).

Det torde icke vara lätt att med full visshet bestämma, hvilket namn denna alg bör hafva. Att, såsom BORNET, identifiera den med LYNGBYES *Palmella rupestris* anser jag väl vågadt, emedan den ingalunda öfverensstämmer med LYNGBYES figurer eller beskrifning. Möjligen är den identisk med *Pleurococcus thermalis* MENEGH. Nostoch. t. 3, fig. 2 *c* (de nedre figurerna).

Hos denna art har jag på exemplar från flere lokaler (Upsala, Kjöbenhavn, Dresden) iakttagit sporbildning. Sporerna, som kunna vara en till flercelliga, utmärka sig från de vegetatifva cellerna genom sin membran, som är brun och försedd med punktlika upphöjningar. I de exemplar, som äro lemnade (från Kjöbenhavn) i WITTR. et NORDST. Alg. aq. dulc. exs. fasc. 8, N:o 399 förekomma sporer ganska talrikt. Förut äro sporer hos detta slägte iakttagna hos *G. devia* NÄG. (Gatt. einz. Alg. pag. 58, t. 1, G. 3) af artens auktor.

Fam. **CHAMÆSIPHONACEÆ** BORZI.

I. DERMOCARPA CROUAN.

* 1. D. VIOLACEA CROUAN?

Diam. cell. veg. 4—18 μ; diam sporar. 2—3 μ.

f. cytioplasma coeruleo-violacea.

Boh. Väderöhamn på *Cladophora rupestris* (L.) KÜTZ. och *Enteromorpha intestinalis* (L.) LINK.

Den af mig funna formen afvek från hufvudformen genom färgen på cellinnehållet. Hos CROUANS form är nemligen färgen rödviolett, men hos min form blåviolett.

På stenar och större alger funnos vid Kristineberg i Bohuslän flere former af detta slägte, hvilka jag, emedan de endast voro i vegetativt stadium, ej lyckats noggrant bestämma.

II. CHAMÆSIPHON A. BR. et GRUN.

* 1. C. INCRUSTANS GRUN.

Stockholm, Kastellholmen i svagt bräckt vatten på *Cladophora*.

2. C. CONFERVICOLA A. BR.

Stockholm, Kastellholmen och Sundbyberg på *Cladophora;* Upsala, i en vik af Fyris nära Ultuna på *Vaucheria sessilis* (VAUCH.) DC.

Fam. **NOSTOCEÆ** (MENEGH.) THUR.

I. NOSTOC VAUCH.

1. N. GREGARIUM THUR.

* f. BALTICA nov. form.

N. olivaceum vel fuscum, lapidibus affixum, trichomatibus externis vaginis amplis fuscis inclusis.

Diam. cell. veg. $4^1/_2$—6 μ; diam. heteroc. 7 μ.

Hab. Holmiæ in lapidibus in aqua subdulci inter »Lidingöbro» et »Djurgårdsbrunnskanalen».

Den af mig funna formen af denna sällsynta art afviker från hufvudformen genom annan färg och deri, att de yttre celltrådarne äro försedda med tjocka bruna slidor.

2. N. SPONGIÆFORME AG.

F. diam. cell. veg. 6 μ; diam. heteroc. 7—8 μ; crass. sp. 8 μ; long. sp. 12—13 μ.

Upsala, på blomkrukor i det mindre varmväxthuset i Botaniska trädgården.

Denna form afviker från hufvudformen genom tjockare vegetativa celler och sporer.

II. ANABÆNA (BORY) WITTR.

A. DOLICHOSPERMUM THWAIT.

1. A. HASSALLII (KÜTZ.) WITTR.

α. GENUINA NOB.

Diam cell. veg. 12 μ; diam. heteroc. 14 μ; crass. sp. 15 μ; long. sp. 33—45 μ.

Stockholm, i Hammarbysjön vid Danviken.

Denna form skiljer sig från de två följande genom gröfre vegetativa celler och heterocyster och nästan njurformiga gröfre sporer. Dessutom äro trådarne hos α regelbundet spiralvridna, då de deremot hos β och γ äro oregelbundet slingrade om hvarandra.

β. CYRTOSPORA WITTR.

Stockholm, vid Nackanäs, i Hammarbysjön vid Danviken.

γ. MACROSPORA WITTR.

Stockholm, vid Nackanäs.

B. SPHÆROZYGA (AG.) RALFS.

2. A. TORULOSA (CARM.) NOB.

Belonia torulosa CARM. manuscr.; HARV. in HOOK. Brit. Flor. vol. 2, pag. 379; *Sphærozyga Carmichælii* HARV. Phyc. Brit. pl. CXIII A.

Boh. Kristineberg, Väderöarne, m. fl. ställen ej sällsynt.

Namnet *Anabæna torulosa* (CARM.) NOB. bör, i enlighet med prioritetsprincipen, användas i stället för det vanligen brukade *Sphærozyga Carmichælii* HARV.

III. AULOSIRA (KIRCHN.) NOB.

Detta slägte uppstäldes af KIRCHNER i Alg. v. Schles. pag. 238 med en art *A. laxa* (A. BR.) KIRCHN. En annan

alg, som bör räknas till detta slägte är *Cylindrospermum polyspermum* KÜTZ. Denna art har visserligen sporer och heterocyster gränsande omedelbart intill hvarandra, då deremot *A. laxa* (A. BR.) KIRCHN. skall utmärka sig genom »Grenzzellen von den cylindrischen Dauerzellen durch vegetative getrennt». Man skulle i följd häraf vara frestad att af *Cylindrospermum polyspermum* KÜTZ. göra ett eget slägte, men genom WITTROCKS m. fl:s undersökningar har det visat sig, att de karakterer, genom hvilka detta nya slägte och slägtet *Aulosira* KIRCHN. skulle skiljas åt, äro i hög grad vacklande.

Under en exkursion i Upsalatrakten i Oktober 1882 i sällskap med Hr C. J. JOHANSON anträffade jag bland andra sällsynta alger (se sid. 39, 44) i en grund vik af Fyrisån nära Ultuna en alg, som bildar en öfvergång mellan *Cylindrospermum polyspermum* KÜTZ. och *Aulosira laxa* (A. BR.) KIRCHN. Sporerna hos denna form voro än omedelbart förenade med, än genom vegetativa celler skiljda från heterocysterna. I följd häraf anser jag mig hafva rättighet att till slägtet *Aulosira* KIRCHN. hänföra icke blott denna form, utan äfven *Cylindrospermum polyspermum* KÜTZ.

AULOSIRA (KIRCHN.) NOB.

Trichomata moniliformia in vaginis inclusa. Sporæ cylindricæ; heterocystides intercalares a sporis proximæ vel a sporis cellulis vegetativis remotæ.

1. A. POLYSPERMA (KÜTZ.) NOB.

Cylindrospermum polyspermum KÜTZ. Phyc. gener. pag. 212; Tab. Phyc. t. 99, fig. V, 1; *Sphærozyga polysperma* RAB. Alg. Eur. N:o 204.

Heterocystides a sporis proximæ.

Diam. cell. veg. 4—5 μ; crass. sp. 7—10 μ; long. sp. 19—22,5 μ.

Ej funnen i Sverige.

2. A. LAXA (A. BR.) KIRCHN.

Alg. v. Schles. pag. 238; *Anabæna laxa* A. BR. herb. *Sphærozyga laxa* RAB. Fl. Eur. Alg. s. 2, pag. 193.

Heterocystides a sporis cellulis vegetativis remotæ.

Diam. cell. veg. 5—7 μ; diam. heteroc. 5—8 μ; diam. sp. 5—7 μ; long. sp. 4—6 plo major.

* β. MICROSPORA nov. var. t. 1, fig. 13, 14.

Heterocystides a sporis proximæ vel cellulis vegetativis remotæ.

Diam. cell. veg. 4—6 μ; diam. heteroc. 7 μ; crass. sp. 8 μ; long. sp. 14—18 μ.

Hab. prope Upsaliam ad Ultuna in amne Fyris inter VAUCHERIAS et MOUGEOTIAS.

Denna varietet afviker från hufvudformen genom förhållandet mellan sporerna och heterocysterna, genom de vegetativa cellernas något mindre tjocklek och genom kortare och tjockare sporer. Som af beskrifningen torde framgå bildar denna form en öfvergång till föregående art. Det vore derföre kanske rättast att betrakta *A. polysperma* (KÜTZ.) NOB. och *A. laxa* (A. BR.) KIRCHN. såsom endast olika former af en art.

III. **HILSIA** KIRCHN.

* 1. H. TENUISSIMA (A. BR.) KIRCHN.

Upsala, tillsammans med föregående.

Fam. **OSCILLARIEÆ** (AG.)

I. **OSCILLARIA** (BOSC.) KÜTZ.

1. O. FRÖLICHII KÜTZ.

* β. ORNATA RAB.

Diam. fil. 10 μ.

Upsala, i en dam i Botaniska trädgården tillsammans med *Spirulina Jenneri* (HASS.) KÜTZ.

2. O. SANCTA KÜTZ.

f. CALDARIORUM (HAUCK) NOB.

Oscillaria caldariorum HAUCK in Oester. bot. Zeit. 1876, pag. 151.

F. terrestris, trichomatibus crassioribus.

Diam. fil. 13—17 μ; crass. cell. 3—4 μ.

Upsala, på jorden i blomkrukor i det mindre varmväxthuset i Botaniska trädgården.

Afviker från hufvudformen genom annat växtsätt och gröfre celltrådar.

* 3. O. INSIGNIS (THWAITES) RAB.

Cytioplasma obscure violacea.

Diam. fil. 30—33 μ; crass. cell. 5 μ.

Boh. Kristineberg i hafvet, liggande på botten, eller bildande flytande svartvioletta massor.

II. LYNGBYA (AG.) KÜTZ.; THUR.

1. L. JULIANA MENEGH.

β. PALUDINÆ WITTR.

Stockholm, i Bällstaviken vid Sundbyberg på *Paludina vivipara.*

2. L. ROSEOLA RICHT.

Upsala, på ett fönster i det mindre varmväxthuset i Botaniska trädgården.

Fam. SCYTONEMEÆ (KÜTZ.) THUR.

I. CAPSOSIRA KÜTZ.

1. C. BREBISSONII KÜTZ.

Upsala, Lassby backar på stenar i en bäck.

Fam. DESMIDIEÆ (KÜTZ.) DE BY.

I. CYLINDROCYSTIS MENEGH.

1. C. DIPLOSPORA LUND.

Upsala, Lassby backar i en bäck.

2. C. BREBISSONII MENEGH.

F. conf. DE BY. Unters. üb. Conjug. pag. 36, t. 7, E, fig. 14, 15.

Upsala, Lassby backar tillsammans med föregående.

Troligen bör denna form anses såsom egen art.

II. MESOTÆNIUM NÄG.

* 1. M. ENDLICHERIANUM NÄG.

Crass. cell. 12—13 μ; long. cell. 30—45 μ; crass. lam. chloroph. 6—8 μ.

Upsala, på blomkrukor i det mindre varmväxthuset i Botaniska trädgården.

Flere celler, som voro något böjda, anträffades.

* 2. M. OBSCURUM nov. spec.

M. cellulis libere natantibus, in muco communi non inclusis, cylindricis, utroque fine rotundatis, diametro 2—3-plo longioribus. Lamina chlorophyllacea lateralis, nucleis amylaceis binis; cytioplasma subatroviolacea.

Long. cell. 14—21 μ; crass. cell. 6—7 μ.

Hab. ad Kristineberg in Bahusia, in stagno turfoso.

Skiljd från föregående art hufvudsakligen genom lateral chlorophyllskifva och mindre storlek.

* 3. M. CHLAMYDOSPORUM DE BY.

Stockholm, Danviken, Rosendal på fuktiga klippväggar.

4. M. VIOLASCENS DE BY.

Stockholm, Danviken, Rosendal, Sundbyberg på fuktiga klippväggar; Upsala, Lassby backar bland våt mossa.

III. PENIUM (BRÉB.) DE BY.

1. P. JENNERI RALFS.

Stockholm, Danviken på fuktiga klippor.

* 2. P. ACANTHOSPORUM nov. spec. t. 1, fig. 15—17.

P. parvum, cellulis a latere visis ovoideis vel ovalibus, a vertice visis circularibus, in medio non constrictis, circiter di-

midia pars longioribus quam latioribus, apicibus rotundatis, laminis chlorophyllaceis radiatim dispositis, nucleis amylaceis singulis vel binis; membrana achroa levi. Zygosporæ (immaturæ) aculeis instructæ sunt.

Long. cell. 15—16 μ; crass. cell. 10—12 μ; crass. sp. s. ac. 22—24 μ.

Hab. in Lassby backar prope Upsaliam.

Arten, om hvilken jag varit ganska tveksam, till hvilket slägte bland Desmidieerna den rätteligen borde föras, är i synnerhet utmärkt genom chlorophyllkroppens form och genom sina med taggar försedda sporer. Chlorophyllet är anordnadt på ungefär samma sätt som hos *Cosmarium connatum* BRÉB. (jemf. DE BY. Unters. üb. Conjug. t. 6, fig. 47). Taggarne på sporerna, som jag endast sett i omoget tillstånd, äro enkla. Någon *Penium* med dylika sporer är, så vidt jag vet, ej förut anträffad. Den torde närmast kunna jemföras med *P. cruciferum* (DE BY.) WITTR. β *pluriradians* WITTR.

IV. SPIROTÆNIA BRÉB.

1. S. PARVULA ARCH.

Stockholm, Rosendal på fuktiga klippor.

2. S. MINUTA THUR.

β. MINUTISSIMA KIRCHN.

* f. ERYTHROPUNCTATA nov. form.

Forma cellulis in utroque fine punctis binis rubris instructis.

Long. cell. 24—27 μ; crass. cell 3—4 μ.

Hab. in Lassby backar prope Upsaliam.

* 3. S. TRUNCATA ARCH.

Stockholm, Rosendal på fuktiga klippor.

4. S. MUSCICOLA DE BY.

Stockholm, Sundbyberg på våt mossa.

5. S. CONDENSATA BRÉB.

Upsala, Lassby backar rikligt med sporer Juni 1882.

V. CLOSTERIUM Nitzsch.

1. C. LUNDELLII nob.

C. gracile Lund. Desm. Suec. pag. 82, t. 5, fig. 15.
Diam. cell. 4 μ; diam. sp. s. ac. 21 μ; long. ac. 10 μ.
Stockholm, Uggleviken.

Genom Archers (Dubl. Micr. Club. pag. 196) och Nordstedts (Sydl. Norg. Desm. pag. 40) undersökningar har det blifvit ådagalagdt, att de Brébissons *C. gracile* har runda sporer. Den af Lundell l. c. beskrifna formen, som har nästan fyrkantiga sporer med taggar i hörnen, kan derför ej räknas till denna art, utan måste erhålla ett eget namn.

De mogna sporerna äro försedda med två membraner, af hvilka den inre, som är brun, är nästan fyrkantig med trubbiga hörn. Den yttre membranen, som är färglös, är i hvarje hörn utdragen till en ganska lång trubbig tagg.

VI. COSMARIUM (Corda) Ralfs.

1. C. BROOMEI Thwait.?

Long. cell. 42—46 μ; lat. cell. 39—42 μ; lat. isthm. 16—18 μ.

Stockholm, Godthem i svagt bräckt vatten.

På samma ställe funnos utom en saltvattensalg, *Enteromorpha clathrata* (Roth.) Grév., äfven följande sötvattensalger: *Oedogonium* sp. ster., *Stigeoclonium amoenum* Kütz., *Aphanochæte repens* A. Br., *Pediastrum Boryanum* (Turp.) Menegh., *Scenedesmus Quadricauda* (Turp.) Bréb., *S. bijugatus* (Turp.) Kütz., *S. obliquus* (Turp.) Kütz., *Raphidium minutum* Näg., *R. polymorphum* Fresen., *Spirogyra communis* (Hass.) Wittr. (c. sp.), *Cosmarium Meneghinii* Bréb., *Closterium Leibleinii* Kütz.

2. C. CONCINNUM RAB.

* β. LÆVE WILLE.

Long. cell. 12 μ; lat. cell. 9 μ; lat. isthm. 3 μ.
Upsala, Lassby backar.

* 3. C. CYMATOPLEURUM NORDST.

Long. cell. 62 μ; lat. cell. 48 μ; lat. isthm. 16 μ.
Upsala, Lassby backar.

4. C. ORBICULATUM RALFS.

Upsala, Lassby backar.

* 5. C. SUBCOSTATUM NORDST.

Upsala, Lassby backar.

VII. STAURASTRUM (MEYEN) RALFS.

1. S. MARGARITACEUM (EHRENB.) MENEGH.

* β. HIRTUM NORDST.

Forma 4—5 radiata.
Long. cell. 36 μ; lat. cell. 45 μ; lat. isthm. 14 μ.
Upsala, Lassby backar.

VIII. SPONDYLOSIUM BRÉB.

* 1. S. PULCHELLUM ARCH.

Upsala, Lassby backar.

IX. HYALOTHECA KÜTZ.

1. H. MUCOSA (DILLW.) EHRENB.

Sporæ globosæ, membrana fusco-lutea præditæ.
Diam. sp. 30 μ.
Smål. Sunnansjö i Ö. Thorsås (c. sp.) (C. J. JOHANSON).

Sporer af denna art tyckas vara ganska sällsynta. Jag har ej i något algologiskt arbete sett någon beskrifning öfver dem. De äro fullkomligt lika med sporerna hos *H. dissiliens* (SM.) BRÉB., om man fránser, att membranen är något ljusare färgad, och att de äro tätare omslutna af de conjugerande cellerna.

Fam. ZYGNEMEÆ Menegh.

I. ZYGNEMA (Ag.) De By.

1. Z. CYANOSPORUM Clev.

Boh. Storön bland Väderöarne.

2. Z. PELIOSPORUM Wittr.

Upsala, Lassby backar; Smål. Sunnansjö i Ö. Thorsås (C. J. Johanson).

Denna art är, hvad sporerna beträffar, i hög grad variabel. Hos formen från Småland voro de nästan klotrunda, men hos Upsala-formen voro de än nästan runda, än ovala, än nästan flaskformiga. De mogna sporernas mellersta membran är blå-svart, men innan den erhåller denna färg, genomlöper den flere färgskiftningar från gult genom gulbrunt, gråbrunt och svart-brunt. Liksom många andra Zygnemor eger äfven denna art ett slags hvilstadium bestående deri, att cellinnehållet i de vegetativa cellerna till största delen förändras till olja, och tråden omgifves af ett tjockt slemhölje.

II. SPIROGYRA Link.

1. S. INFLATA (Vauch.) Rab.

Upsala, Lassby backar.

* 2. S. QUADRATA (Hass.) Petit.

Upsala i ett dike på Luthagen.

3. S. MIRABILIS (Hass.) Kütz.

Sporæ oblongæ vel ovales vel subglobosæ, membrana media fusco-lutea, levi. Plantula germinans valde curvata, claviformis, cellula radicali basi elongata et attenuata.

Stockholm, Stadshagen; Upsala, Lassby backar.

Sporer samlade på det förra stället våren 1882 odlades inne i rum och grodde i Januari 1883. Groningen, hvilken

förut ej blifvit iakttagen hos denna art (jemf. DE BARY Unters. üb. Conjug. pag. 7) försiggick på det för slägtet karakteristiska sättet. »Grodden» var lång och smalt klubbformig samt vanligen starkt böjd.

4. S. MAXIMA (HASS.) WITTR.

* f. MEGASPORA nov. form.

S. sporis lenticularibus, maximis, membrana media fusca cymatiis flexuosis instructa.

Diam. sp. 140—150 μ.

Hab. ad Rosendal prope Holmiam.

Denna form är utmärkt genom sina stora, för blotta ögat synliga, sporer. *S. crassa* KÜTZ. är den enda hittils kända *Spirogyra,* som öfverträffar denna form i sporernas storlek. Af HASSALL nämnes intet om spormembranens beskaffenhet hos *S. maxima* (HASS.) WITTR. På figuren i KÜTZINGS Tabulæ Phycologicæ förefaller den vara punkterad. Denna karakter uppgifves af M. C. COOKE i British Freshwater Algæ p. III, pag. 87. Detta är säkerligen beroende på felaktig observation; spormembranen har nemligen en helt annan beskaffenhet. Den mellersta membranen, som vid sporernas fullkomliga mognad är mahognibrun, är nemligen försedd med en stor mängd tätt liggande slingrande ojemna upphöjningar, hvilka synas mycket tydligt, om sporens innehåll genom krossning blifvit utdrifvet. Man kan äfven ganska tydligt iakttaga, att den mellersta membranen består af två lager: ett inre tjockt gult och ett yttre mycket tunnt brunt.

* 5. S. AREOLATA nov. spec. t. 1, fig. 18—20.

S. cellulis extremitatibus replicatis et diametro 5—9-plo longioribus, vittis chlorophyllaceis singulis vel binis, anfractibus 4—9. Zygosporæ ovoideæ vel raro subglobosæ, latitudine vulgo $1\frac{1}{2}$—2-plo longiores, membranis quaternis præditæ, prima externa tenuis hyalina, secunda achroa, crassa, dense areolata, tertia levi et fusco-lutea, quarta tenuis hylina. Cellulæ sporiferæ inflatæ, sporis plerumque $2\frac{1}{2}$—4-plo longiores, non persistentes.

Crass. cell. veg. 36 μ; lat. sp. 45—57 μ; long. sp. 60 —126 μ.

Hab. in fonte ad Sunnansjö par. Ö. Thorsås in Smolandia ubi cel. C. J. JOHANSON detexit.

Inom den afdelning bland Spirogyrorna, der arterna ej hafva replikerade cellbottnar, står *S. velata* NORDST. högst genom byggnaden af sina sporer. Dessa äro omgifna af fyra membraner: den yttersta tunn, slät, ofärgad och snart försvinnande, den derpå närmast följande tjock, ofärgad och försedd med hål, den tredje i ordningen brun och slät samt slutligen den innersta tunn slät och ofärgad. Inom den andra afdelningen bland Spirogyrorna, der arterna utmärka sig genom replikerade celländar, motsvaras *S. velata* NORDST. af *S. areolata* nov. spec. och *S. protecta* WOOD.

Som af diagnosen öfver *S. areolata* nov. spec. torde framgå äro dess sporer byggda på ungefär samma sätt som sporerna hos *S. velata* NORDST. Den innersta membranen är fullkomligt lika hos de båda arterna. Den andra (räknadt inifrån) är hos den senare arten till färgen något mörkare än hos den förra arten. Hos den tredje membranen förefinnas mera märkbara olikheter mellan de båda arterna. Sålunda äro hos *S. velata* NORDST. hålen i membranen temligen små. Hos *S. areolata* nov. spec. deremot äro hålen stora och ligga så tätt intill hvarandra, att sporerna vid en viss inställning af mikroskopet ofta synas vara försedda med sexkantiga facetter. Dessutom är denna membran hos *S. areolata* nov. spec. jemförelsevis tjockare än hos *S. velata* NORDST. Hos den senare arten försvinner den yttersta membranen snart, då den deremot hos *S. areolata* nov. spec. är qvar äfven sedan de sporförande cellerna äro upplösta. De sporförande cellerna äro hos *S. velata* NORDST. icke alls eller endast föga svälda, hos *S. areolata* nov. spec. deremot äro de ganska starkt uppblåsta. De vegetativa cellerna äro i allmänhet längre och tjockare hos *S. areolata* nov. spec. än hos *S. velata* NORDST. Från *S. protecta* WOOD, med hvilken *S. areolata* nov. spec. ganska noga öfverensstämmer i anseende till de vege-

tativa cellerna, skiljer den sig genom sporväggens byggnad. Den tredje membranen, räknadt inifrån, är nemligen hos den senare arten försedd med fördjupningar, men hos den förra med upphöjningar enligt WOODS figurer (WOOD Contr. Hist. Fresh. W. Alg. of N. Am. in SMITHS. contr. to know. vol. 19, t. 14, fig. 3).

Fam. CHARACIEÆ NÄG.

I. CHARACIUM A. BR.

1. C. MINUTUM A. BR.

β. DISCULIFERUM WITTR.

Long. cell. 14 μ; crass. cell. 4 μ.

Stockholm, Djurgårdsbrunnsviken på Oedogonier.

Fam. VALONIEÆ KÜTZ.

I. VALONIA GINNANI.

1. V. OVALIS (LYNGB.) AG.

Boh. Väderöarne.

Fam. VOLVOCEÆ.

I. SPHÆRELLA SOMMERF.

* 1. S. ALATA (STEIN) NOB.

Chlamydococcus alatus STEIN Org. des Infus. III, 1, t. 15, fig. 55—57.

Long. cell. c. teg. 30 μ; lat. cell. c. teg. 21 μ; long. cell. s. teg. 24 μ; lat. cell. s. teg. 18 μ; long. cil. 21 μ.

Stockholm i Hammarbysjön vid Danviken.

II. PHACOTUS Perty.

* 1. P. LENTICULARIS (Ehrenb.) Stein.

Upsala, i aqvariet i det mindre varmväxthuset i Botaniska trädgården; Upl. Rydboholm.

III. STEPHANOSPHÆRA Cohn.

1. S. PLUVIALIS Cohn.

Smål. Hofmantorp; Sk. Bjerbolund i Välinge socken.

IV. GONIUM (Müll.) Ehrenb.

1. G. SOCIALE (Dujard.) Warm.

Stockholm, Stadshagen.

Fam. PALMELLACEÆ (Näg.)

I. PLEUROCOCCUS Menegh.

1. P. VULGARIS (Grev.) Menegh.

Chlorococcum vulgarè Grev. Scott. Crypt. vol. 5, t. 262.

* β. COHÆRENS Wittr.

Diam. cell. 3—5 μ.

Upsala, Carolinaparken.

Denna egendomliga form, som i synnerhet tyckes trifvas i kalla trakter, förekom på det ofvannämnda stället i snö under träden. Den torde der hafva uppkommit på det sätt, att under töväder invivid af den vanliga formen i vattendroppar nedfallit i snön och der sedan utvecklat sig till *β. cohærens* Wittr. På samma ställe förekommo äfven exemplar liknande dem, som Famintzin beskrifvit och afbildat i Anorg. Salz. pag. 266, t. 3, fig. 96.

Af dessa två former jemte hufvudformen hade snön på ofvannämnda ställe erhållit en gulgrön färg.

* 2. P. DISSECTUS (KÜTZ.) NÄG.

Stockholm, Nacka qvarnar på fuktiga klippor.

* 2. P. MINIATUS (KÜTZ.) NÄG.

Upsala, på väggarne och blomkrukorna i Botaniska trädgårdens varmväxthus; Lund, på en vägg i ett varmväxthus i Botaniska trädgården (O. NORDSTEDT); Göteborg, på en vägg i ett af Trädgårdsföreningens växthus (A. P. WINSLOW); Stockholm, på en vägg i ett af Rosendals växthus.

Af denna endast i varmväxthus lefvande art förekomma, liksom förhållandet är med många andra Palmellaceer, två former: en oljeförande röd, samt en grön, chlorophyllförande. Den förra formen förekommer nästan uteslutande på de jemförelsevis torra väggarne, den senare hufvudsakligen på de ständigt fuktiga blomkrukorna. Detta förhållande förklaras lätt, om man betraktar den röda formen såsom ett hvilstadium och den gröna såsom det vegeterande stadiet. Som bekant bilda en stor del alger oljeförande hvilceller, när de utsättas för intorkning.

Celldelningen hos denna art tillgår på följande sätt. När en cell skall gifva upphof till en tvåcellig familj förlänger den sig något så att den blifver oval. Innehållet delar sig derefter medelst en tvärvägg midt itu. De sålunda bildade nästan halfklotformiga dottercellerna börja derefter allt mer och mer att afrunda sig. Det förefaller mig som om modercellens membran ej användes vid bildningen af dottercellernas. Troligen bildas denna genom nybildning. Detta förhållande är af vigt, emedan denna art troligen härigenom skiljer sig från de flesta arterna inom slägtet *Pleurococcus* MENEGH., men öfverensstämmer med arterna af slägtet *Oocystis* NÄG.

De på detta sätt bildade cellerna frigöras genom bristning af modercellens membran. Ofta händer det, att en af cellerna ej lyckats komma ut; när den derföre tillväxt allt mer och mer, synes den vara omgifven af två membraner.

II. OOCYSTIS NÄG.

1. O. SOLITARIA WITTR.

Upsala, Lassby backar; Stockholm, Stadshagen; Boh. Väderöarne, Smögen; Smål. Sunnansjö i Ö. Thorsås (C. J. JOHANSON).

Denna art synes hafva en ganska vidsträckt utbredning.

2. O. CILIATA LAGERH.

* β. AMPHITRICHA nov. var. t. 1, fig. 25, 26.

O. cellulis solitariis, vel binis vel quaternis in familiis consociatis, oblongo-ovalibus vel perfecte ovalibus, a vertice visis circularibus, 10 setis longis instructis.

Long. fam. quadricell. 20 μ; crass. fam. quadricell. 10 μ; long. cell. 8—12 μ; crass. cell. 4—6 μ.

Hab. in Lassby backar prope Upsaliam.

Denna varietet skiljer sig från hufvudarten genom mindre och proportionsvis smalare celler, samt hufvudsakligen deri, att håren, som här äro 10, ej äro samlade i celländarne, utan jemt fördelade rundt omkring cellen. Vid denna varietet gäller samma anmärkning, som jag gjort vid *O. ciliata* (jemf. LAGERH. Stockh. Ped. Prot. Palm. pag. 76).

III. ACANTHOCOCCUS nov. gen.

Cellulæ adultæ globosæ vel subglobosæ aculeis præditæ. Divisio succedanea multitudo cellularum filialium globosarum, non aculeatarum, in cellula matricali provenit, quæ, membrana cellulæ matricalis in mucum conversa, liberæ fiunt. Cellulæ perdurantes oleosæ.

1. A. HIRTUS (REINSCH) NOB.

Palmella hirta REINSCH Nov. Alg. et Fung. t. 24 D, fig. III; *Pleurococcus vestitus* REINSCH Algenfl. v. Frank. pag. 56, 57, t. 3, fig. *a*, *b*; LAGERH. Stockh. Ped. Prot. Palm. pag. 78, t. 3. fig. 38 *a*, *b*, 39; WITTR. et NORDST. Alg. aq. dulc. exs. fasc. 9, N:o 446.

Forma oleosa.

Upsala, Lassby backar på fuktiga klippor bland Stigonemor.

Forma chlorophyllacea.

Stockholm, Nackanäs, Sundbyberg på fuktiga klippor bland mossa.

Taggarne hos denna art äro jemförelsevis glest sittande, korta och pyramidformiga. På fig. 38 LAGERH. l. c. äro taggarne tecknade för tätt.

* 2. A. ACICULIFERUS nov. spec. t. 1, fig. 21.

A. cellulis solitariis vel in familiis conglomeratis, globosis vel subglobosis raro fere ovalibus, magnitudine varia. Membrana cellularum crassa, aciculis numerosissimis dense vestita. Formam chlorophyllaceam tantum vidi.

Diam. —30 μ; long. ac —5 μ.

Hab. ad Sundbyberg prope Holmiam in rupibus humidis inter muscos.

Arten är skiljd från föregående genom cellernas beväpning. Hos denna art äro nemligen taggarne längre och ej pyramidformiga såsom hos föregående art, utan jemntjocka och sitta mycket tätt. Cellerna äro i allmänhet större och oftare af något utdragen form.

Ganska sannolikt synes det mig, att arter af detta slägte finnas, som hafva obeväpnade celler. Så t. ex. bör *Protococcus caldariorum* MAGN. troligen räknas hit. Hos denna alg är nemligen endast vegetativ celldelning iakttagen, ej zoosporbildning, hvarföre den väl ej kan räknas till *Protococcaceæ*.

IV. APIOCYSTIS NÄG.

1. A. BRAUNIANA NÄG.

Upsala, Lassby backar på Oedogonier.

* *β*. LINEARIS NÄG.

Upsala, Lassby backar tillsammans med föregående.

V. PALMELLA (LYNGB.) NÄG.

1. P. MUCOSA KÜTZ.

Upl. Flottsund på murkna trädstubbar; Stockholm, Sundbyberg på fuktiga klippor.

VI. GLOEOCYSTIS NÄG.

1. G. VESICULOSA NÄG.

Upl. Flottsund på murkna trädstubbar.

2. G. GIGAS (KÜTZ.) NOB.

Protococcus Gigas KÜTZ. Phyc. germ. pag. 145, N:o 11; *Gloeocapsa ampla* KÜTZ. Spec. Alg. pag. 216; Tab. Phyc. I, t. 19, fig. I, 1, 2; *Gloeocystis ampla* RAB. Fl. Eur. Alg. s. 3, pag. 4, 29; *Pleurococcus superbus* CIENK. in Bot. Zeit. 1865, N:o 3, pag. 21, t. 1, fig. 1—9.

Upsala, Lassby backar; Stockholm, Nackanäs.

Bland en *Spirogyra,* som jag insamlat på förstnämnda ställe, fanns i stor mängd den alg, som man hittils kallat *Chlorococcum Gigas* (KÜTZ.) GRUN. Som jag en gång förut tyckt mig finna, att denna alg hade vegetativ celldelning och derföre svårligen kunde föras till *Protococcaceæ,* beslöt jag att odla den för att närmare undersöka förhållandet. När jag insamlade den var den i det stadium, som RABENHORST afbildat i Fl. Eur. Alg. s. 3, pag. 14. Flere klotrunda mörkgröna celler lågo vanligen tillsammans och voro försedda med tjocka oskiktade membraner. När algen en tid befunnit sig i detta stadium, började den tjocka utåt fastare cellväggen att allt mer och mer förslemmas. På samma gång började en liflig celldelning, som försiggick på det för slägtena *Gloeocystis* NÄG. och *Gloeocapsa* NÄG. karakteristiska sättet. På detta sätt öfvergick så småningom ofvannämnda *Chlorococcum Gigas* (KÜTZ.) GRUN. till *Gloeocystis ampla* (KÜTZ.) RAB.

Utom detta stadium, som torde böra anses endast såsom ett tillfälligt hvilande tillstånd, eger *G. Gigas* (KÜTZ.) NOB.

äfven ett annat hvilstadium, der cellerna innehålla en röd olja. Detta stadium, som väl är det egentliga hviltillståndet är äfven kändt förut under namn af *G. ampla* (KÜTZ.) RAB. *β. rufescens* A. BR.

VII. DICTYOSPHÆRIUM NÄG.

1. D. EHRENBERGIANUM NÄG.

Upsala, Lassby backar; Stockholm, Stadshagen.

2. D. PULCHELLUM WOOD.

Upsala, Lassby backar; Stockholm, Stadshagen, Uggleviken; Smål. Sunnansjö i Ö. Thorsås (C. J. JOHANSON); Boh. Kristineberg.

Denna art synes vara mycket allmännare än föregående.

3. D. RENIFORME BULNH.

Upsala, Lassby backar.

Möjligen bör denna art föras till slägtet *Dimorphococcus* A. BR.

VIII. MISCOCOCCUS NÄG.

* 1. M. CONFERICOLA NÄG.

Upl. Bergsbrunna, på blad af vattenmossor; Ultuna på Oedogonier.

IX. DACTYLOTHECE nov. gen.

Cellulæ cylindricæ vel oblongæ, rectæ vel leviter curvatæ, utroque fine rotundatæ, singulæ-quaternæ in familiis consociatæ, tegumentis vesiculiformibus inclusæ. Familiæ numerosæ hoc modo formatæ stratum viride uliginosum formant. Divisio cellularum in unam directionem fit. Cytioplasma viridis. Zoosporæ ignotæ.

D. BRAUNII[1]) nov. spec. t. 1, fig. 22—24.

Character idem ac generis.

---

[1]) In muris caldarii magni horti botanici berolinensis primus detexit clar. A. BRAUN (conf. RAB. Alg. Dec. 246—248).

Long. fam. bicell. 15—25 μ; crass. fam. bicell. 10—16 μ.
Long. cell. s. teg. 6—9 μ; crass. cell. s. teg. 3—5 μ.
Hab. Upsaliæ, in muris internis calceis caldariorum horti botanici.

Den färgade delen af cellinnehållet är parietal och rent grön. Utom färgad och ofärgad protoplasma förefinnas i cellen vanligen ett amylumkorn och en vakuol, såsom förhållandet är hos *Gloeocystis* NÄG., *Tetraspora* LINK, *Nephrocytium* NÄG. m. fl. Palmellacéer. Amylumkornet och vakuolen äro oftast belägna i den chlorophyllförande delen af protoplasman; stundom påträffar man dock celler, hos hvilka de ligga i den ofärgade delen.

Cellväggens byggnad hos denna alg erbjuder flere punkter af intresse. I det yngsta, starkast vegeterande, stadiet är den yttre delen af cellväggen upplöst i ett slem, som allsidigt omgifver cellen (t. 1, fig. 22). I ett längre framskridet stadium synes i den delvis förslemmade cellmembranen flere lager på samma karakteristiska sätt, som hos slägtena *Gloeocystis* NÄG., *Gloeocapsa* (KÜTZ.) NÄG. och *Gloeothece* NÄG. (t. 1, fig. 23). Vid det tredje stadiets bildning försiggår, som jag tror, en förtätning af cellväggens inre del, så att cell-lumen synes omgifven af en fastare vägg (t. 1, fig. 24). Den yttre delen af cellväggen synes äfven blifva något fastare. I följd häraf ser det ut som om cellumen vore omgifven af en, om uttrycket tillåtes, sekundär vägg. Cellerna ligga ganska löst i sitt slemhölje, så att vid svag tryckning de lätt utträda. Detta kan äfven åstadkommas genom omväxlande intorkning och befuktning. Af en på detta sätt »föryngrad» cell uppstår troligtvis det första stadiet (t. 1, fig. 22) genom membranens delvisa förslemning. Några oljeförande hvilceller, hvilka, som bekant, förekomma hos många andra Palmellacéslägten t. ex. *Pleurococcus* MENEGH., *Tetraspora* LINK, *Botryococcus* KÜTZ., m. fl., har jag ej observerat. Man torde dock kunna betrakta det tredje stadiet såsom ett slags hvilstadium.

Hvad detta slägtes plats i systemet och slägtskaper beträffar, så står det utan tvifvel närmast Palmellacéslägtena *Stichococcus* NÄG., *Inoderma* KÜTZ., *Gloeocystis* NÄG. och *Palmella* (LYNGB.) NÄG. Från det första af dessa fyra slägten, med hvilket *Dactylothece* nov. gen. nära öfverensstämmer beträffande celldelningen, afviker mitt slägte genom närvaron af ett, stundom skiktadt, slemhylle, hvilket, som bekant, alldeles saknas hos *Stichococcus* NÄG. Äfven cellinnehållet är olika hos de båda slägtena. Hos *Stichococcus* NÄG. är nemligen hela cellinnehållet homogent och ljusgrönt, då deremot hos *Dactylothece* nov. gen. enligt regel ett amylumkorn och en vakuol förefinnas, och chlorophyllkroppen intager endast en del af cellen.

Från slägtet *Inoderma* KÜTZ. afviker *Dactylothece* nov. gen. deri, att cellerna, som hos båda slägtena äro af samma form och dela sig på samma sätt, hos det förra slägtet ligga inbäddade i ett gemensamt oskiktadt slemhylle. Hos detta slägte förekommer derföre ej någon bildning af cellfamiljer.

Från slägtet *Gloeocystis* NÄG. afviker *Dactylothece* nov. gen. deri, att cellerna hos det senare slägtet endast dela sig i en rigtning, då deremot cellerna hos det förra slägtet dela sig i flere rigtningar. Samma förhållande råder äfven hos det närstående slägtet *Palmella* (LYNGB.), men detta slägte skiljer sig dessutom från *Dactylothece* nov. gen. genom förekomsten af oljeförande hvilceller och deri, att cellerna ej bilda några familjer, utan ligga utan synbar ordning i en amorf slemmassa. Stundom kan man dock efter nyss skedd celldelning t. ex. hos *P. mucosa* KÜTZ. och *P. laxa* KÜTZ. samt, att döma af KÜTZINGS Tabulæ Phycologicæ, äfven hos flere arter iakttaga ett svagt försök till bildning af familjer.

Som bekant förefinnas hos Palmellacéerna å ena sidan och hos Chroococcacéerna å den andra sidan ganska många analoga slägten. Af nedanstående uppställning af några slägten inom de båda familjerna torde framgå, med hvilka *Dactylothece* nov. gen. närmast öfverensstämmer.

PALMELLACEÆ.	CHROOCOCCACEÆ.
Stichococcus NÄG.	*Synechococcus* NÄG.
Dactylothece nov. gen.	*Gloeothece* NÄG.
Inoderma KÜTZ.	*Aphanothece* NÄG.
Gloeocystis NÄG.	*Gloeocapsa* (KÜTZ.) NÄG.
Palmella (LYNGB.) NÄG.	*Aphanocapsa* NÄG.

Häraf se vi, att *Dactylothece* nov. gen. bland Palmellacéerna motsvaras af *Gloeothece* NÄG. bland Chroococcacéerna. Den art af det senare slägtet, med hvilken *D. Braunii* nov. spec. närmast öfverensstämmer, synes mig vara *G. linearis* NÄG.

Gloeothece NÄG. skiljes från de närstående slägtena, *Synechococcus* NÄG., *Aphanothece* NÄG., *Gloeocapsa* (KÜTZ.) NÄG och *Aphanocapsa* NÄG. genom alldeles samma karakterer som *Dactylothece* nov. gen. från *Stichococcus* NÄG., *Inoderma* KÜTZ., *Gloeocystis* NÄG. och *Palmella* (LYNGB.) NÄG.

X. DACTYLOCOCCUS NÄG.

1. D. INFUSIONUM NÄG.

Stockholm, i ett aqvarium.

* 2. D. HOOKERII REINSCH.

Upsala, Lassby backar, på en Cyclops-art.

Hela djuret var så öfvervuxet af denna alg, att det för blotta ögat syntes alldeles grönt.

XI. RHAPHIDIUM KÜTZ.

1. R. MINUTUM NÄG.

Stockholm, Djurgårdsbrunnsviken i svagt bräckt vatten; Upsala, Lassby backar.

2. R. FALCULA A. BR.

Upsala, Lassby backar.

XII. SELENASTRUM REINSCH.

1. S. GRACILE REINSCH.

Upsala, Lassby backar.

XIII. GEMINELLA (TURP.) NOB.

Cellulæ vegetativæ cylindricæ et tubo gelatinoso inclusæ. Cellulæ perdurantes contractione tubi ortæ, oblongo-cylindricæ, membrana crassa, fusca, aspera instructæ.

* 1. G. INTERRUPTA (TURP.) NOB., t. 1, fig. 30—35.

Mém. du Mus. d'hist. nat. tom. 16, pag. 329, t. 13, fig. 24; KÜTZ. Spec. Alg. pag. 191; *Hormospora minor* NÄG. Gatt. einz. Alg. pag. 78, t. 3, B.

Long. cell. 9—15 μ; crass. cell. 6 μ; long. sp. 15 μ; crass. sp. 9—10 μ.

Upsala, i en dam i Botaniska trädgården.

Hos denna art har jag iakttagit sporbildning. I det vegetativa stadiet består *G. interrupta* (TURP.) NOB. af cylindriska celler anordnade i en enkel rad och omslutna af ett gemensamt slemhylle. Än ligga cellerna lika långt från hvarandra, än äro de närmade två och två. Chlorophyllkroppen, som är lateral, bildar vanligen ett band tvärs öfver cellen ungefär på samma sätt som hos många arter af slägtet *Ulothrix* KÜTZ. Första antydningen till hvilsporbildning är, att slemskidan på vissa ställen blir något sammansnörd (t. 1, fig. 31). Denna sammansnöring fortgår allt mer och mer, så att tråden får ett nästan perlbandslikt utseende. Slutligen blir tråden afdelad i segment, hvarje inneslutande två celler. Dessa celler omslutas allt närmare och närmare af det gelatinösa höljet, som så småningom antager en fastare konsistens och brunaktig färg. När cellerna nästan äro omslutna, afdelas slemhyllet på midten i två delar, som hvar och en innesluter en cell. På detta sätt blir den förut starkt förslemmade cellmembranen allt mer och mer förtätad och omgifver slutligen cellerna mycket tätt. Under tiden har äfven chlorophyllet ökats och blifvit betydligt kornigt. De färdigbildade sporerna sammanhänga två och två i långa rader, äro till formen ovalt-cylindriska samt hafva en tjock brun

membran med skroflig yta. Någon slags groning eller vidare utveckling har jag ej observerat.

Såsom ofvan synes har jag återupptagit TURPINS slägtnamn *Geminella* för denna alg, som i det vegetativa stadiet torde vara identisk med NÄGELIS *Hormospora minor*. KÜTZINGS diagnos öfver TURPINS *Geminella* är ganska god och visar tydligen, att detta slägte är identiskt med DE BRÉBISSONS sl. *Hormospora* (uppstäldt 1835 i Algues de Falaise).

Fam. **PROTOCOCCACEÆ** (MENEGH.) RAB.

I. PROTOCOCCUS (AG.)

1. ·P. CALDARIORUM MAGN.

Upsala, på blad af flere växter i det mindre varmväxthuset i Botaniska trädgården; Göteborg, på blad af ormbunkar i ett växthus i Trädgårdsföreningens trädgård (A. P. WINSLOW).

II. POLYEDRIUM NÄG.

1. P. MINIMUM A. BR., t. 1, fig. 27.

P. Pinacidium REINSCH Algenfl. v. Frank. pag. 80, t. 3, fig. 3 *a—e*.

Diam. cell. 8—12 μ.

Upsala, Lassby backar.

2. P. TETRAGONUM NÄG.

* β. PUNCTATUM (KIRCHN.) NOB., t. 1, fig. 28.

P. trigonum NÄG. e. *punctatum* KIRCHN. Alg. v. Schles. pag. 104.

Diam. cell. 26 μ.

Stockholm, Uggleviken.

3. P. CAUDATUM (CORDA) NOB.

Astericium caudatum CORDA obs. s. l. Euastr. et l. Cosm. t. 1, fig. 1, 2 (Alm. d. Carlsb. 1839); *Polyedrium pentagonum* REINSCH. Algenfl. v. Frank. pag. 76, t. 3, fig. 2 *a—g*.

f. INCISA LAGERH.

Upsala, Lassby backar.

III. CHLOROCHYTRIUM COHN.

* 1. C. LEMNÆ COHN.

Upsala, i en dam vid Botaniska trädgården; Stockholm, Sundbyberg.

* 2. C. KNYANUM COHN et SZYM.

Upsala, i en dam vid Botaniska trädgården.

IV. PHYLLOBIUM KLEBS.

1. P. DIMORPHUM KLEBS.

Upsala, i en dam vid Botaniska trädgården i bladen af *Callitriche autumnalis* L. och *Glyceria aquatica* (L.) WAHLB.

Fam. PEDIASTREÆ (NÄG.)

I. SCENEDESMUS MEYEN.

* 1. S. ALTERNANS REINSCH.

Upsala, Lassby backar; Stockholm, Nackanäs.

Af denna art har jag iakttagit hvilcoenobier, som innehöllo en röd olja.

II. COELASTRUM NÄG.

1. C. MICROPORUM NÄG.

Upsala, Lassby backar; Stockholm, Stadshagen.

III. PEDIASTRUM MEYEN.

1. P. INTEGRUM NÄG.

* β. DENTICULATUM nov. var., t. 1, fig. 29.

REINSCH Algenfl. v. Frank. pag. 91, t. 7, fig. 3.

P. cellulis in coenobium continuum suborbiculare consociatis, centralibus polygonis, periphericis polygonis vel extrorsum

late rotundatis, denticulis binis parvis recurvatis instructis; membrana cellularum subtiliter punctata.

Dispositio cellularum: 1 + 5 + 10 = 16.

Diam. cell. 14—18 μ.

Hab. in Lassby backar prope Upsaliam.

Denna varietet skiljer sig från hufvudarten genom regelbundna coenobier och de tandlika utskotten på de peripheriska cellerna, som (utskotten) hos hufvudformen och var. *Brauniana* (GRUN.) NORDST. äro tvärhuggna, men hos var. *denticulata* nov. var. äro spetsiga. Den punkterade membranen har denna varietet gemensam med var. *Brauniana* (GRUN.) NORDST.

2. P. BIDENTULUM A. BR.

* β. ORNATUM NORDST.

Upsala; Lassby backar.

IV. HYDRODICTYON ROTH.

1. H. RETICULATUM (LIN.) NOB.

Conferva reticulata LIN. Spec. Plant. pag. 1635; DILL. Hist. Musc. pag. 20, t. 4, fig. 14; *Hydrodictyon utriculatum* ROTH Tent. Flor. germ. pag. 531; *H. pentagonum* VAUCH. Hist. des Conf. pag. 88, t. 1, fig. 4 et t. 9, fig. 1—10.

Stockholm, Djurgårdsbrunn och vid Djurgårdsbron, på båda ställena bland Enteromorphor.

År i Djurgårdsbrunnsviken först funnen af THEDENIUS[1]. Anmärkningsvärdt är, att vattnet på detta ställe är något bräckt, hvilket bevisas af närvaron af *Enteromorpha clathrata* (ROTH) GREV. i stor mängd. Denna alg är äfven funnen i bräckt vatten af WITTROCK i Themsen och af GOBI vid Finlands kust.

Det oftast brukade namnet på denna alg är, som bekant, *Hydrodictyon utriculatum*, gifvet af ROTH 1800. Rätta

---

[1]) K. FR. THEDENIUS, Botaniska exkursioner i Stockholmstrakten, pag. 8. Stockholm 1859.

namnet är *H. reticulatum* (LIN.) NOB., emedan LINNÉS namn *Conferva reticulata* är 37 år äldre än ROTHS namn.

Fam. ULVACEÆ (AG.)

I. PRASIOLA (AG.) MENEGH.

* 1. P. CALOPHYLLA (CARM.) MENEGH.

Boh. Väderö Storö, på klipphällarne nedanför husen.

Utom typisk *P. calophylla* (CARM.) MENEGH. fanns äfven en stor mängd mellanformer till *P. stipitata* V. SUHR. Troligen är det derföre rättast att sammanslå dessa båda arter till en art. En annan mellanform från Bohuslän, tagen af S. ÅKERMARK, är lemnad i RAB. Alg. Eur. N:o 1710.

II. ENTEROMORPHA (LINK) HARV.

1. E. QUATERNARIA AHLN.

β. AUREOLA (AG.) AHLN.

f. RAMOSA.

Boh. Blåbärsholmen utanför Fiskebäckskil.

Fam. CONFERVACEÆ (AG.)

I. CONFERVA (L.) WILLE.

1. C. BOMBYCINA (AG.) THUR.

**MINOR WILLE.

Upsala, Lassby backar (c. sporis.).

2. C. STAGNORUM KÜTZ.; WILLE.

Upsala, Lassby backar (c. sporis); Stockholm, Stadshagen (c. sporis).

3. C PACHYDERMA WILLE.

Upsala, Kungsängen (c. sporis); Stockholm, Stadshagen, Uggleviken (c. sporis).

4. C. AMOENA KÜTZ.
Smål. Hofmantorp.

II. ULOTHRIX KÜTZ.

* 1. U. CRENULATA KÜTZ.
Stockholm, Rosendal på fuktiga klippor.

* 2. U. FLACCIDA KÜTZ.
Upsala, på fönster och blomkrukor i det mindre varmväxthuset i Botaniska trädgården; Göteborg i ett växthus (A. P. WINSLOW).

III. RHIZOCLONIUM KÜTZ.

* 1. R. CALIDUM KÜTZ.
Upsala, i en dam i Botaniska trädgården.

IV. CLADOPHORA KÜTZ.

1. C. CERATINA KÜTZ.
β. BAHUSIENSIS WITTR.
Boh. öarne utanför Gullmarsfjorden, Väderö Storö.

2. C. GRACILIS (GRIFF.) KÜTZ.
Boh. Väderöarne.

V. AEGAGROPILA KÜTZ.

1. A. HOLSATICA KÜTZ.
Stockholm, under Beckholmsbron.

Fam. CHROOLEPIDEÆ RAB.

I. TRENTEPOHLIA MARTIUS.

1. T. BLEISCHII (RAB.) WILLE.
β. PICEÆ WILLE.
Upl. Flottsund; Stockholm, Hagaparken.

2. T. LAGENIFERA (HILDEBR.) WILLE.

Upsala, på stammarne och bladen af flere växter i varmväxthusen i Botaniska trädgården.

Hos denna art har jag iakttagit kopulation af gameter, för hvilket jag skall framdeles närmare redogöra.

3. T. AUREA (L.) MARTIUS.

Gotl. Djupadal nära Hau i Fleringe socken på kalksten.

En späd form med flere tillsammans sittande nästan klotrunda, laterala gametangier.

Fam. CHÆTOPHOREÆ (HARV.) WITTR.

I. ENTOCLADIA REINKE.

1. E. WITTROCKII WILLE.

Boh. Kristineberg, Lysekil, Väderöarne, Sydkoster, i *Elachista fucicola* (VELLEY) FR. och *Ectocarpus*-arter; Hall. Halmstad i *Elachista fucicola* (VELLEY) FR.

Utom denna art, som synes förekomma temligen allmänt från Kristiania till Kullaberg, har jag äfven iakttagit åtskilliga andra endophyter, som möjligen äro att hänföra till detta slägte, men som de saknade propagationsorganer, har jag ej kunnat med säkerhet bestämma dem.

Endophytiska alger af detta slag äro först omnämnda af REINSCH (Contrib. ad Algol. et Fungol. pag. 1) och tillsammans med åtskilliga andra alger uppställda såsom ett eget slägte *Entonema*. Flere arter inom detta slägte tillhöra säkerligen slägtet *Streblonema* DERB. et SOL. Endast *E. pycnomonæ* REINSCH kan med temligen stor visshet hänföras till REINKES slägte *Entocladia* (i Bot. Zeit. 1879, pag. 476). Men, som bekant, finnes förut ett slägte *Endocladia* bland florideerna, uppstäldt af J. AGARDH 1841 i Linnæa XV, pag. 449, hvarföre det kanske är nödvändigt att gifva ett nytt slägtnamn åt ofvannämnda *Entonema, Entocladia viridis*

REINKE och *E. Wittrockii* WILLE och föreslår jag härför *Endoderma*[1]). REINSCHS namn *Entonema* kan ej gerna bibehållas, emedan det förut fanns ett slägte *Endonema*, uppställdt 1846 af JUSSIEU.

Hvad detta slägtes systematiska ställning beträffar, bör det tillsammans med de närstående slägtena *Bulbocoleum* PRINGSH. och *Acrochæte* PRINGSH. m. fl. säkerligen räknas till Chætophoréerna. Högst bland dessa tre slägten stå de två sistnämnda, hvilka äro ganska nära förvandta med slägtet *Aphanochæte* A. BR. bland sötvattensalgerna. Lägst bland Chætophoréerna står *Entocladia* REINKE, hvilket äfven antydes deraf, att vissa arter af slägtet *Stigeoclonium* KÜTZ. i yngre utvecklingsstadier fullkomligt likna arter af detta slägte. *Entocladia* REINKE bildar genom frånvaron af hår en öfvergång till Confervacéerna.

II. BULBOCOLEUM PRINGSH.

1. B. PILIFERUM PRINGSH.

Boh. Kristineberg, Lysekil, Väderöarne, Sydkoster i *Leathesia* GRAY., *Coilonema* ARESCH., *Dictyosiphon* GREV., *Chorda* (STACKH.) LAMOUR. m. fl. Phæozoosporéer.

III. STIGEOCLONIUM KÜTZ.

1. S. AMOENUM KÜTZ.

Stockholm, Godthem på grässtrån i svagt bräckt vatten.

Fam. OEDOGONIEÆ DE BY.; PRINGSH.

I. OEDOGONIUM LINK; PRINGSH.

1. O. NODULOSUM WITTR.

Upsala, Lassby backar.

---

[1]) »namn . . . . . ur hvilka . . . . . tvetydighet eller förvirring kunna uppstå . . . . . undertryckas». (Om fastställandet af principer för den botaniska nomenklaturen. Bot. Not. 1868 pag. 83.)

2. O. FRAGILE Wittr.
Stockholm, Nackanäs.

* 3. O. RIVULARE (L. Cl.) A. Br.
Upl. Rotebro.

4. O. CRASSUM (Hass.) Wittr.
Stockholm, Nackanäs.

5. O. BATHMIDOSPORUM Nordst.
Upsala, Lassby backar.

6. O. RUGULOSUM Nordst.
Upsala, Lassby backar.

Fam. **COLEOCHÆTEÆ** Näg.; Pringsh.

I. COLEOCHÆTE Näg.

1. C. ORBICULARIS Pringsh.
Upsala, Ultuna på blad af *Stratiotes aloides* L. (c. sporis).

Explicatio figurarum.

Tab. 1.

Fig. 1—12, 15—17, 20—35 c:a 480ies amplificatæ sunt; fig. 13, 14 c:a 400ies amplificatæ sunt.

Fig. 1. *Chroococcus turgidus* (Kütz.) Näg. *β. Hookerii* nov. var., forma bicellularis.
» 2. *C. turg. β. Hook.*, forma unicellularis.
» 3. *Gloeochæte Wittrockiana* nov. spec., forma bicellularis.
» 4. *G. Wittr.*, forma quadricellularis.
» 5—6. *Merismopedium irregulare* nov. spec., a vertice visum.
» 7. *M. sabulicolum* nov. spec., a vertice visum.
» 8. *M. sabul.*, cellulæ tres a lateræ visæ.
» 9. *M. geminatum* nov. spec., a vertice visum.
» 10. *M. gem.*, cellulæ duæ a latere visæ.
» 11. *Aphanothece curvata* nov. spec., cellulæ solitariæ.
» 12. *Gloeothece tepidariorum* (A. Br.) nob., spora quadricellularis.
» 13. *Aulosira laxa* (A. Br.) Kirchn. *β. microspora* nov. var., forma heterocystidibus a sporis proximis.
» 14. *A. lax. β. microsp.*, forma heterocystidibus a sporis cellulis vegetativis remotis.
» 15. *Penium acanthosporum* nov. spec., cellulæ vegetativæ.
» 16. *P. acanth.*, zygospora conjugatione cellularum duarum orta.
» 17. *P. acanth.*, zygospora immatura.
» 18. *Spirogyra areolata* nov. spec., cellulæ vegetativæ.
» 19. *S. areol.*, cellulæ sporiferæ; *sp.* spora.
» 20. *S. areol.*, zygospora libera, matura.
» 21. *Acanthococcus aciculiferus* nov. spec.
» 22. *Dactylothece Braunii* nov. spec., cellula solitaris.
» 23. *D. Braunii*, familia bicellularis.
» 24. *D. Braunii*, cellula solitaris, membrana incrassata.
» 25. *Oocystis ciliata* Lagerh. *β. amphitricha* nov. var., familia quadricellularis.
» 26. *O. cil. β. amphit.*, cellula solitaris.
» 27. *Polyedrium minimum* A. Br.; contentum cellulæ delineatum non est.
» 28. *P. tetragonum* Näg. *β. punctatum* (Kirchn.) nob.; contentum cellulæ delineatum non est.

Fig. 29. *Pediastrum integrum* NÄG. *β. recurvatum* nov. var.; contentum cellularum in cellulis *a.* tantum delineatum est; *b.* cellulæ emortuæ.

» 30. *Geminella interrupta* (TURP.) NOB., cellulæ vegetativæ.

» 31—34. *G. inter.*, ortum sporarum ostendens.

» 35. *G. inter.*, sporæ maturæ.

Stockholm, 1883. Kongl. Boktryckeriet.

ÖFVERSIGT

AF

KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 40. 1883. № 3.

Onsdagen den 14 Mars.

Herr EDLUND redogjorde för de undersökningar, som lågo till grund för hans vid Akademiens förra sammankomst inlemnade uppsats: »Några iakttagelser öfver elektricitetens förhållande till det luftförtunnade rummet».

Hr WITTROCK redogjorde för Doktor E. COLLINDERS vid förra sammankomsten omförmälda berättelse om den resa han med understöd af Akademien utfört för botaniska forskningar i Jemtland, samt meddelade dels en uppsats af Amanuensen N. WILLE: »Om Slægten Gongrosira»*, och dels en uppsats af studeranden J. A. ÖSTERBERG: »Bidrag till kännedomen om perikarpiets anatomi och kärlsträngförloppet i blomman hos Orchideerna»*.

Hr EKMAN redogjorde för en af studeranden K. A. WALLROTH på Upsala laboratorium och under Professor CLEVES ledning utförd »Undersökning öfver fosforsalts inverkan på metalloxider»*.

Sekreteraren öfverlemnade på författarens vägnar en uppsats af Amanuensen Dr H. E. HAMBERG med titel: »Recherches sur la variation diurne de la force du vent. 3». (Se Bihang till K. Vet. Akad. Handlingar.)

Den Ferrnerska belöningen för året tilldelades e. o. Professorn vid Upsala universitet G. DILLNER för två i Öfversigten af Akademiens Förhandlingar offentliggjorda uppsatser

med titel: »Om integration af differentialeqvationerna i N-kroppars problemet».

Den Lindbomska belöningen tillerkändes Öfverstelöjtnanten C. E. AF KLERCKER för hans i Bihanget till Akademiens Handlingar intagna afhandling: »Recherches sur l'action de l'éther intermoléculaire dans la propagation de la lumière».

Den Flormanska belöningen skulle öfverlemnas åt Professorn i zoologi vid universitetet i Upsala TYCHO TULLBERG för hans i Akademiens Handlingar offentliggjorda afhandling: »Ueber den Bau und Wachsthum des Hummerpanzers und der Molluskenschalen».

För undersökningar öfver vårt lands naturförhållanden beslöt Akademien utdela följande reseunderstöd:

åt Fil. Licentiaten C. V. S. AURIVILLIUS 150 kronor för fortsatta iakttagelser vid rikets vestra kust öfver der förekommande Isopoder och Cirrhipeder, som uppträda parasitiskt;

åt Fil. Kandidaten A. WIRÉN 150 kronor för idkande vid Bohusläns kust af anatomiska och biologiska studier öfver hafsannulater;

åt Fil. Kandidaten A. APPELLÖF 150 kronor för fortsatta studier inom Bohuslän öfver Molluskers anatomi;

åt Fil. Kandidaten H. ADLERZ 150 kronor för afslutande af hans i Bohuslän påbörjade undersökningar öfver musslan Mya arenaria så väl i anatomiskt som histologiskt hänseende;

åt Docenten A. N. LUNDSTRÖM 300 kronor för undersökning inom norra Sveriges skogs- och kusttrakter öfver en del fanerogamers tillpassning till olika yttre förhållanden;

åt Lektorn K. J. LÖNNROTH 100 kronor för fortsättning inom mellersta delen af Kalmar län af förut påbörjade studier öfver slägtet Hieracium och andra kritiska växtslägten; och

åt studeranden N. G. LAGERHEIM 300 kronor för studium öfver alger och parasitsvampar i Lule Lappmark.

Genom anställdt val kallades Professorn vid Stockholms Högskola Dr GÖSTA MITTAG-LEFFLER till inländsk ledamot af Akademien.

Följande skänker anmäldes.

Till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

Från K. Statistiska Centralbyrån.

Publikationer, 6 band.

Från Internationale Polar-Commission.

Mittheilungen, L. 1—3.

Från Conférence Internationale pour la détermination des unités électriques.

Procès-verbaux, 1882.

Från Société Malacologique i Bruxelles.

Annales, T. 14, 16.
Procès-verbaux, 1822: Pag. 41—154.

Från Chemical Society i London.

Journal, 1882: 230—241 & Suppl,

Från Geological Society i London.

Journal, N:o 153.

Från Natural History & Philisophical Society i Belfast.

Proceedings, 1880/81—1881/82.

Från Philosophical Society i Glasgow.

Proceedings, Vol. 13: 2.

Från Canadian Institute i Toronto.

Canadian Journal, N:o 8, 52—60, 73—76, 96—97.
Proceedings, Vol. 1: 2—3.

Från École des Mines i Paris.

Annales des mines, 1881: L. 5—6; 1882: 1—2.

Från Comitato Geologico i Rom.

Bolletino, Vol. 13.

Från Società Geografica Italiana i Rom.

Congresso Geografico internationale, 3: Vol. 1.
Statistica della emigrazione Italiana, 1881.

Från Physikalisch-Medicinische Societät i Erlangen.

Sitzungsberichte, H. 14.

Från Universitetet i Kiel.

Schriften, 1881/82, 16 st.

Från K. Akademie der Wissenschaften i München.

Denkschriften, Bd. 55: 3; 57: 2.
Sitzungsberichte. Mathem.-Phys. Classe, 1877: 3; 1882: 3—5.
» Philos.-Hist. » 1882: 1: 1—3; 2: 1—2.
STIEVE, F. Rede über Maximilian I. Münch. 1882. 4:o.

Från Universitetet i Strassburg.

Akademiskt tryck, 1881/1882, 85 st.

Från Verein für Naturkunde i Wiesbaden.

Jahrbücher, 35.

Från American Association for the Advancement of Science.

Meeting, 30: Proceedings.

Från John Hopkins University i Baltimore.

Report, 5.
Circular, 15, 19—21.

Från American Academy of Arts & Sciences i Boston.

Memoirs, Vol. 10: 2.
Proceedings, Vol. 17.

Från Society of Natural History i Boston.

Memoirs, Vol. 3: 4—5.
Proceedings, Vol. 21: 2—3.

Från Society of Natural Sciences i Buffalo.

Bulletin, Vol. 3: 5; 4: 1—3.

Från Museum of Comparative Zoology i Cambridge.

Memoirs, Vol. 7: 2: P. 3; 9: 1.
Bulletin, Vol. 10: 2—4.
Report, 1881/82.

(Forts.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1883. N:o 3.
Stockholm.

Om Slægten **Gongrosira** KÜTZ.

Ved N. WILLE.

Tafl. II.

[Meddeladt den 14 Mars 1883].

Paa en Exkursion med Professor P. MAGNUS 1882, den 18de Mai, til Mariendorf, lidt syd for Berlin, iagttog jeg, at Skallerne af *Paludina vivipara* og *Planorbis corneus* vare bedækkede med et grönt, flöielsagtigt Overdrag, som viste sig at være *Gongrosira de Baryana* RAB. Unge Individer fandt jeg ogsaa voksende i Slimet af nogle Rivulariakolonier, som jeg havde taget i den samme Vandsamling. Jeg tog begge Dele i Kultur for at fölge Udviklingshistorien, og kom derigjennem til den Overbevisning, at *Gongrosira de Baryana* RAB. burde henföres til Slægten *Trentepohlia* MART.[1])

Det dunkelgrönne Overdrag paa Sneglernes Skaller havde ofte et parenchymatisk Udseende (Tab. I, fig. 1, 2), som fremkom paa en lignende Maade, som PRINGSHEIM har beskrevet[2]) hos *Coleochaete irregularis* PRINGSH., nemlig derved at Cellerne danne Grene saalænge, indtil alle Mellemrum ere udfyldte. Hos de yngre og mindre tættrængte Individer var Forgreningens Lighed med *Trentepohlia umbrina* (KÜTZ.) BORN.[3]) paafaldende. De Celler, som ere fastvoksede paa Underlaget, kunne selv-

---

[1]) Ifölge THURET (Liste des algues marines de Cherbourg, par A. LE JOLIS. Paris 1863, Pag. 105) har *Trentepohlia* MART. Prioritetsret for *Chroolepus* AG.

[2]) PRINGSHEIM, *Coleochaete.* p. 11.

[3]) WILLE, *Trentepohlia.* Tab. I, fig. 1, 2.

fölgelig ikke have intercalar Længdevækst, da isaafald en Forskyvning langs Underlaget maatte finde Sted, noget som selvfölgelig er umueligt, men da alle Celler have en Trang til at vokse, maa dette give Udslag paa en anden Maade, og det bliver da ved at danne Grene, först til Siderne og senere opad.

Grenene dannes derved, at en Celle faar en Udbugtning paa Siden, som saa afskjæres ved en Tværvæg, herved er at mærke, at Dattercellernes Volum ligesom hos *Trentepohlia* kan være af meget forskjellig Störrelse. Den nu nydannede, encellede Gren kan enten, om den ingen Hindring möder, vokse frem i Længderetningen ved Spidsevækst, eller danne en ny Gren parallel eller i en Vinkel med Hovedaksen. Paa Grund af tilfældigt indtræffende Omstændigheder kunne nogle af Cellerne blive hævede lidt op fra Underlaget, i Lukken kunde da en anden Celle trænge sig ind ligesom hos *Trentepohlia umbrina* (KÜTZ.) BORN.

Fra det Underlaget tilliggende, pseudoparenchymatiske Cellevæv sendtes Grene iveiret paa en lignende Maade, som CIENKOWSKI[1]) har eftervist hos de pseudoparenchymatiske Skiver hos *Stigeoclonium*. Hvorledes de dannes, var ikke mueligt at iagttage paa de tættrængte Individer, som vokste paa Snegleskallerne, men Cellerne i de unge Kolonier, som vokste blandt Rivularierne vare af og til saa fattige paa Chlorophyl, at man kunde faa et Indblik i Cellen (Tab. I, fig. 3, 4). Naar en vertikal Gren dannedes skeede det paa en lignende Maade, som ved de horizontale, at en af de krybende Celler svulmede op paa sin Rygside, og naar Udvidelsen var bleven tilstrækkelig stor skildtes den fra ved en Tværvæg, hvorefter den vokste ud til Modercellens Störrelse eller endog mere.

Jeg kunde tydeligt se, at der i hver Celle kun var en Cellekjerne (Tab. I, 2—4), men hvorledes den forholdt sig ved Delingen har jeg ikke kunnet iagttage, da jeg aldrig har seet Delingsstadier; i Tab. I, fig. 3 har to Celler nylig delt sig og tæt optil paa hver Side af de nydannede, tyndere Vægge ligger en Cellekjerne.

[1]) CIENKOWSKI. *Stigeoclonium*, Tab. I, fig. 1—3.

Det chlorophylförende Indhold var vægstillet og ofte meget stivelserigt. I enkelte Tilfælder har jeg iagttaget en eller nogle faa brunagtige Oljedraaber i Midten af Cellerne, som derved fik et Udseende, som paaminder om Oosporerne hos *Vaucheria geminata* WALZ, og ligesom hos disse synes de at forsvinde, naar Væxten og Delingerne bleve intensivere.

Cellevæggen viste en meget stor Lighed med *Trentepohlia umbrina* (KÜTZ.) BORN., den var tyk, tydeligt skiktet og kunde let forslime.

Enkelte Celler, som det synes altid de terminale, vare noget större end de övrige (Tab. I, fig. 8 *g*) og rigere paa Indhold. I et Par Tilfælder iagttog jeg, at Indholdet var delt i flere Smaaportioner (Tab. I, fig. 17). Jeg formodede da, at der af disse vilde danne sig de Sværmeceller, som jeg saa svömme om i Præparatet. Efter endel Sögen lykkedes det mig ogsaa at finde et afrevet Sporangium (Tab. I, fig. 18), hvorfra Sværmecellerne svömmede ud. Sporangiet havde ganske vist været terminalt og havde samme Form som de vegetative Celler, kun noget större, det aabnede sig som hos *Trentepohlia umbrina* (KÜTZ.) BORN.[1]) uden Hals. Sværmecellerne forholdt sig paa samme Maade som Gameterne hos *Trentepohlia;* naar de traadte ud, havde de den samme forlængede, uregelmæssige og meget variable Form, som jeg har afbildet hos *Trentepohlia*,[2]) de bevægede sig saa raskt, at det var vanskeligt at faa dem afbildede, jeg har derfor kun givet en Figur (Tab. I, fig. 19). Naar de havde svömmet en Stund antoge de den ægrunde Form, en saadan lykkedes det mig at iagttage og afbilde (Tab. I, fig. 18) i sit Sporangium, som den ikke havde fundet ud af, den bevægede dog Cilierne saa hurtigt, at de vare usynlige. Sværmecellerne havde som vanligt en farvlös Flæk i Forenden og paa dennes Grændse, men i den grönne Del et rödt Öiepunkt. I den bagre Ende havde de, som *Trentepohlia*'s Gameter, ogsaa en farvlös Flæk. De bevægede sig baade i længre Tid og

[1]) WILLE, *Trentepohlia*. Tab. I, fig. 1—5.

[2]) WILLE, *Trentepohlia*. Tab. I, fig. 6—8, 15.

hurtigere end *Trentepohlia*'s Gameter, saa man neppe kunde beholde dem i Mikroskopets Synsfelt. Copulation har jeg ikke iagttaget, men paa den anden Side heller ikke seet en eneste, som kom til Ro og gjorde Antydning til at vokse videre; jeg kan derfor ikke udtale mig om, enten de ere Zoosporer eller Gameter.

Naar de destrueredes, da gik dette for sig paa samme Maade, som hos *Trentepohlia*'s ikke copulerede Gameter. Det chlorophylförende Indhold blev kornet og uregelmæssigt fordelt, medens Störrelsen tiltog paa Grund af en rigelig Optagen af Vand; tilsidst brast Hudlaget og Indholdet stödtes ud i det omgivende Vand og oplöstes; naar de begyndte at destrueres kunde man tydeligt se en Cellekjerne (Tab. I, fig. 19, 20). Vi se, at Pluraliteten af de dannede Sværmeceller gaa tilgrunde og saaledes neppe paa nogen virksom Maade kunne hjælpe til at foröge Individantallet, selv for det Tilfælde at de skulde være Zoosporer. Individernes Forögelse overtages imidlertid af en anden Formerelsesmaade, som synes at være temmelig almindelig og bestaar deri, at Celler kunne löse sig fra sine Grene og vokse ud til nye Individer. Dette synes altid at træffe de opretstaaende Grene og gaar for sig paa den Maade, at den centrale Del af Cellemembranen tildels forslimes, saaledes at hver enkelt Celle med den indre Del af Membranen (den saakaldte »secundære») bevarer sin Levedygtighed. Naar nu Cellerne tiltage i Störrelse, ville de dels selv klemme sig ud, dels af de underliggende blive trykkede ud af den döde skedeformigt omgivende ydre Del af Cellerækkens Membran (Tab. I, fig. 5). Jeg nærer forövrigt ingen Tvivl om, at en saadan Skede ofte ikke dannes, men at Cellerne blive fri ved at hele den ydre Del af Membranen dör og forslimes.

Naar jeg kalder den ydre Del af Membranen död, da mener jeg dermed, at den har tabt sin Evne til at kunne indleire nye Cellulosemiceller og derved i sin Udvidelsesevne holde Skridt med Cellerummets Tiltagen i Störrelse. Jeg har i tidligere Arbeider henvist paa lignende Forholde ved *Oedogonium*'s Celle-

deling[1]) og ved Dannelsen af Hvilecellerne hos *Conferva pachyderma* WILLE[2]). Alle disse Phænomener stemme overens deri, at det er de indre Skikter af Cellevæggen som leve videre, tiltage i Tykkelse og Længde, medens de ydre kun ere istand til at svælle op eller udvides passivt i Længden, indtil de da tilsidst briste. Jeg har ogsaa eftervist, at dette forklares ved Intussusception, derimod ikke tilstrækkeligt ved den senest af STRASBURGER forfægtede Appositionstheori.

Undertiden iagttoges, at en underliggende Celle kunde vokse frem og dele sig uden at lösne sig fra sin Cellerække (Tab. I, fig. 16). Man faar da et Billede, som minder om gjennemvoksede Sporangier f. Ex. hos *Pleurocladia lacustris* A. BR.

De paa den ovenfor beskrevne Maade friblevne Celler vokse direkte ud til en ny Plante. Undertiden omdannes den nederste Celle til Hapterecelle (Tab. I, fig. 7, 12—15) men ofte dannes en saadan ikke (Tab. I, fig. 9—11). Overensstemmende med hvad vi kjender til ved Forgreningen, deles den som Regel i to ulige Halvdele (Tab. I, fig. 9—12) baade ved den förste og anden Deling, hver af disse Datterceller kunne nu vokse ud, og danne gjennem uregelmæssige Delinger, som ere vanskelige at fölge, lidt efter lidt et Thallus, som det ovenfor er beskrevet.

Hos *Trentepohlia umbrina* (KÜTZ.) BORN. har man et lignende om end lavere udviklet Forhold. Den væsentligste Forögelse af Individantallet sker ogsaa der ved lösrevne Celler, som dog fremkomme paa en meget enkel Maade, nemlig derved at Centrallamellerne forslimes og Traadens Celler löses fra Forbindelsen med hverandre. De kunne da föres til andre Steder, og ved at dele sig danne nye Individer.

De vertikale Grene kunne ogsaa under visse Omstændigheder danne noget höiere udviklede Formerelsesceller, som jeg dog ikke har iagttaget paa mit levende Materiale, men vel paa de hos RABENHORST (Alg. N:o 223) leverede Individer. RABEN-

[1]) WILLE, Algologiske Bidrag. p. 19.

[2]) WILLE, Hvileceller h. *Conferva*. p. 14, Tab. IX, fig. 31, 32.

HORST har afbildet[1]) dem, og beskriver[2]) dem paa fölgende Maade: »oogoniis terminalibus oosporam singulam aurantiacam involventibus». Jeg har kun havt törret Materiale til mine Undersögelser, men allerede af dette fremgaar, at de ikke kunne være »Oosporer». Som man kan se (Tab. I, fig. 22) er det Spidsen af Grenene som omdannes til Hvileceller; dette synes at foregaa paa en lignende Maade, som jeg tidligere har beskrevet hos *Conferva pachyderma* WILLE[3]), nemlig derved at de indre Lag af Cellevæggen fortykkes og blive stærkere lysbrydende, vel altsaa celluloserigere. Indholdet antager en rödligorange Farve og er rigere tilstede end för, under den vegetative Periode. At dömme efter Udseendet af den ydre Del af Cellevæggen blive de frie ved at denne oplöses til Slim. Det forekommer mig, at disse Celler höre til samme Kategori, som de forud beskrevne Formerelsesceller, der spire direkte, kun en af de ydre Betingelser fremkaldt videre udviklet Form, som först spirer efter et Hvilestadium. Jeg har tidligere hos Sporer af *Conferva Wittrockii* WILLE eftervist et Forhold, som i nogen Grad kan sammenlignes med dette. De fleste Sporer, som jeg iagttog hos denne, forbleve grönne og begyndte meget snart at gjöre de indledende Skridt for at vokse videre[4]), men kom rigtignok ikke længere. Andre, som vare dannede paa en lignende Maade, havde antaget en brunröd Farve og syntes at forberede sig paa et længere Hvilestadium[5]).

Jeg vil for de *ubevægelige Formerelsesceller, som ere dannede paa kjönslös Vei uden nogen særskilt Celledannelsesakt foreslaa Benævnelsen »Akineter»* (af ἀκίνητος = ubevægelig), ligegyldigt om de spire direkte eller först efter et Hvilestadium. Til denne Kategori maa da, foruden de ovenfor beskrevne Formerelsesceller hos *Trentepohlia*, henregnes Nostocaceernes og

[1]) RAB., Fl. Eur. Alg. p. 302.
[2]) RAB., Fl. Eur. Alg. p. 388.
[3]) WILLE, Hvileceller h. *Conferva.* p. 14, Tab. IX, fig. 30—32.
[4]) WILLE, Hvileceller h. *Conferva.* Tab. IX, fig. 8—10.
[5]) WILLE, Hvileceller h. *Conferva.* Tab. IX, fig. 7.

Rivulariaceernes saakaldte »Sporer», Hvilecellerne hos *Conferva pachyderma* WILLE, *Ulothrix, Draparnaldia* o. s. v.

For de *ubevægelige Formerelsesceller, som ere dannede paa kjönslös Vei gjennem en særskilt Celledannelsesakt vil jeg foreslaa Benævnelsen »Aplanosporer»* (af ἀπλανέω = er ubevægelig). Disse kunne da ogsaa spire direkte eller först efter et Hvilestadium. Herhen kan regnes Hvilesporerne hos *Conferva stagnorum* KÜTZ., *C. Wittrockii* WILLE, Pithophoraceernes Sporer[1]) o. s. v.

Man kunde maaske ville anmærke, at de hvilende Akineter og Aplanosporer vare det oprindelige, og at de direkte spirende opstode af dem, derved at Betingelserne vare gunstige for deres Vækst, straks de vare dannede. Denne Betragtningsmaade er dog ikke holdbar. Akineterne og Aplanosporerne kunde ikke opfattes som parthenogenetisk udviklede Zygoter, saaledes som vi kjender dem hos enkelte Zygnemaceer. Vi vide, at (f. Ex. hos *Ulothrix zonata*) Zoosporernes Antal i hver Celle ofte kan være reduceret til en eneste, man kunde nu opfatte Akineterne og Aplanosporerne som saadanne Zoosporer, der ikke sværmede. Foruden at denne Betragtningsmaade er meget sögt, kommer det til, at Zoosporerne opstaa ved Celleforyngring, og naar de spire vokse ud i en Retning, som staar vinkelret paa Moderplantens, medens dette ikke behöver at finde Sted hos Akineterne og Aplanosporerne. Om vi skulle tænke os deres Udvikling, da maatte denne tage sin Begyndelse fra et Stadium med en Forögelse af Celleindholdet og en Fortykkelse af de vegetative Cellers Membran, uden at disse löse sig fra hverandre, saaledes som vi kjende til hos de under Navnet *Psichohormium* beskrevne *Oedogonium*- og *Conferva*-arter[2]). Derfra stiger Udviklingen op til det höiere Stadium, som jeg har benævnt Akineter, for endelig at naa sit Höidepunkt med Dannelsen af Aplanosporer, efter en særegen Celledannelsesakt. Hos Slægten

---

[1]) WITTROCK, *Pithophoraceæ.*

[2]) WILLE, Hvileceller h. *Conferva.* p. 16.

Conferva (L.) WILLE kan man se denne Rækkefölges forskjellige Trin.

Forskjellen mellem Akineter og Aplanosporer bliver altsaa efter min Definition den, at de sidste opstaa ved en egen Celledannelsesakt, vel som oftest Celleforyngring. Begge kunne enten spire direkte eller overgaa i et Hvilestadium, i det förste Tilfælde overtage de Zoosporernes Funktion at foröge Individantallet, i det sidste overtage de Zygoternes at opretholde Arten under ugunstige Livsbetingelser. Hvorvidt de, der have hvilende Akineter og Aplanosporer tillige have Zygoter bliver for denne Betragtning ligegyldigt; jeg anser det ikke usandsynligt, at de kunne mangle, men endnu har man forlidet Kjendskab til deres fuldstændige Udviklingshistorie til at kunne udtale dette med Sikkerhed.

Slægten *Gongrosira* KÜTZ. charakteriseres af KÜTZING[1]) saaledes: »Trichomata radicantia, parenchymatica, apice demum torulosa. Articuli ultimi demum in spermatia terminalia transeuntes».

Jeg har ved Undersögelse af en Art, som helt ud maa staa som Typus efter denne Slægts-Diagnose, eftervist, at den i alle morphologiske Henseender overensstemmer saameget med Slægten *Trentepohlia* MART., at den ikke kan fjernes fra denne, medens den paa den anden Side ved sin grönne Farve og sine »Akineter» kommer til at staa som Slægtens i en Retning extremeste Art. At den grönne Farve ikke kan benyttes til at begrunde en egen Slæt, anser jeg for hævet over Tvivl. Især da *Trentepohlia*'s röde Chlorophylmodification(?) synes at staa den grönne meget nær, og let kunne gaa over i denne. GOBI har saaledes som bekjendt eftervist[2]), at *Trentepohlia umbrina* (KÜTZ.) BORN. kultiveret i fugtig Atmosphære kan blive næsten ganske grön, kun med en liden Ansamling af det röde Farvestof i Midten af Cellen, noget mere end jeg har fundet i de

---

[1]) KÜTZING, Phyc. gener. p. 281.

[2]) GOBI, *Chroolepus*. p. 128.

omtalte Celler hos *Trentepohlia de Baryana* (RAB.), som jo ogsaa i hele sit Liv vokser i Vand.

Vi ville nu gaa over til en Undersögelse af de Arters Værd og Stilling, som af KÜTZING og andre ere henförte til Slægten *Gongrosira* KÜTZ.

Vi kunne först stryge *G. dichotoma* KÜTZ.; om denne anmærker KÜTZING[1]) selv, at den opstaar af *Vaucheria Dillwynii.* Senere har STAHL eftervist[2]), at den er et eiendommeligt Aplanosporestadium af *Vaucheria geminata* WALZ. Om de övrige Gongrosiraer udtaler STAHL sig tvivlende[3]): »Es liegt nun die Frage nahe, ob ähnliche gegliederte Entwickelungsstadien nicht auch anderen — namentlich erdbewohnenden — Vaucherien zukommen mögen. Von den in KÜTZING's Tabulae Phycologicae, B. IV abgebildeten anderen *Gongrosira*-arten, an welche hier zunächst gedacht werden muss, könnte die »auf nackter Erde in waldigen Hohlwegen und auf Moospolstern» aufgefundene *Gongrosira clavata* eventuell einen Entwickelungszustand einer Vaucheria darstellen. Was ich sonst, sowohl aus Abbildungen, als an trockenen Material unter dem Namen *Gongrosira* kennen lernte, hat mit der Form, welche uns in diesem Aufsatze beschäftigte, nur geringe Aenlichkeit.» Om man sammenligner KÜTZINGS Afbildning af *Gongrosira clavata* KÜTZ.[4]) med ROSTAFINSKIS og WORONINS[5]) af den sporebærende vegetative Plante af *Botrydium granulatum* (L.) GREV. vil man vel neppe kunne være i Tvivl om, at det er den samme Plante.

Om *Gongrosira ericetorum* KÜTZ. synes dens Navngiver selv at antage, at den er Mosprotonema og kan udvikle sig til en Mose[6]). Det staar dog ikke selv efter dette i Strid med KÜTZINGS Opfatning af Artsbegrebet, naar han senere[7]) optager

---

1) KÜTZING, Umwand. Algenf. p. 59, Tafl. O.
2) STAHL, *Vaucheria.*
3) STAHL, *Vaucheria,* p. 4.
4) KÜTZING, Tab. Phycol. IV. Tab. 99.
5) ROSTAFINSKI u. WORONIN, *Botrydium.* Tafl. II.
6) KÜTZING, Umwandl. Algenform. p. 44, Taf. M.
7) KÜTZING, Phycol. gener. p. 282.

den som egen Art. Som Voksested angiver KÜTZING[1]): »Unter Flechten und Moosanfängen zur Regenzeit an heidigen Vorbergen». RABENHORST[2]) giver en vidlöftig Beskrivelse af den og opregner flere Voksesteder. HILSE[3]) angiver et Voksested i Schlesien, som optages af KIRCHNER[4]) til RABENHORSTS oversatte Artsbeskrivelse. Jeg har undersögt det i RAB. Alg. N:o 2293 af J. PÖRZLER ved »Schöneck im sächs. Vogtlande ges.» Exemplar. Det var her let at finde enkelte Traade, som stemte overens med KÜTZINGS[5]) Afbildinger, især viste de charakteristiske Rodgrene, det var heller ikke vanskeligt paa Udseendet og de af og til optrædende skjæve Tværvægge at gjenkjende Mosprotonema.

RABENHORST[6]) opförer under *Gongrosira ericetorum* KÜTZ. en Varietet *subsimplex*, den skal være synonym med *Gloeotila tectorum* KÜTZ., som efter Tegningen[7]) snarere synes at være en *Ulothrix* eller *Conferva*. Mærkeligt nok forekommer i RABENHORSTS[8]) Beskrivelse »filis sæpius singulis, simplicibus vel *parce ramosis*», medens KÜTZING aldeles ikke angiver, at den skal være grenet.

Gongrosira pygmæa (MENEGH.) KÜTZ.[9]) vokser paa Cladophora og synes, at dömme efter de mindre gode Tegninger, at være unge Stadier af en *Stigeoclonium*.

SCHMITZ[10]) har senere undersögt denne Alge og angiver, at den formerer sig ved Akineter, saaledes maa jeg iallefald forstaa hans ufuldstændige Beskrivelse. Han angiver ogsaa en Cellekjerne, men mere faar man ikke at vide, saa dens systematiske Værd og Stilling er meget uklar.

---

[1]) KÜTZING, Phyc. germ. p. 227.
[2]) RABENHORST, Kryptog. Sachs. p. 271.
[3]) HILSE, Alg. Schles. p. 63.
[4]) KIRCHNER, Alg. Schles. p. 72.
[5]) KÜTZING, Tab. Phycol. IV, Tab. 100 II.
[6]) RABENHORST, Fl. Eur. Alg. p. 388.
[7]) KÜTZING, Tab. Phycol. III, Tab. 32 VI.
[8]) RABENHORST, Fl. Eur. Alg. p. 388.
[9]) KÜTZING, Spec. Alg. p. 423; Tab. Phycol. IV, Tab. 100 III.
[10]) SCHMITZ, Untersuch. über Zellkerne. p. 351.

Gongrosira Sclerococcus KÜTZ.[1]) er oprindelig beskreven af KÜTZING[2]) under Navnet *Stereococcus viridis*, han corrigerer senere sin Beskrivelse og kalder den da *Gongrosira*. Hans Tegning (i Tab. Phyc. IV, Tab. 100 I) er næsten ligedan som hans tidligere (i Phyc. gener. Tab. 17, Fig. 6—8) og giver ikke noget rigtigt Begreb om dens Organisation.

Jeg har undersögt det af RABENHORST[3]) leverede Exemplar, samlet af E. STITZENBERGER »Constanz, in einem Strassengraben, Steine und Pflanzen überziehend, Frühling». Efterat jeg havde fjernet saameget som mueligt af den incrusterende Kalk ved Hjælp af Eddikesyre, fandt jeg kun, at den lidet overensstemte med KÜTZINGS Afbildninger, uden at jeg dog kunde faa klart for mig, hvorledes den var bygget. Enkelte lösrevne Grenstykker syntes mig at ligne *Trentepohlia de Baryana* (RAB.) saameget, at jeg ikke nærer nogen Tvivl om, at den bör benævnes *Trentepohlia viridis* (KÜTZ.).

Den af GRUNOW beskrevne *Gongrosira protogenita* GRUN. (= *Gloiotila protogenita* KÜTZ.?)[4]), hvorom GRUNOW selv synes at være i Tvivl, forekommer mig at være en maaske paa Grund af de abnorme Livsbetingelser monströst udviklet Palmellaform af en eller anden höiere Alge, maaske en *Stigeoclonium*.

REINSCH afbilder og beskriver flere *Gongrosira*-arter, men paa en saadan Maade, at man ikke uden Originalexemplarer kan danne sig nogen Formening om, hvad han har havt for sig. At hans »*Gongrosira sp.*»[5]) er en *Stigeoclonium* er vel ikke saa usandsynligt, men hvad hans *Gongrosira muscicola*[6]) og »*Gongrosira spec.* an gen. novum»[7]) kan være, maa jeg overlade til Fremtiden at afgjöre.

---

[1]) KÜTZING, Phycol. gener. p. 282.
[2]) KÜTZING, Beitr. 379.
[3]) RABENHORST, Alg. N:o 430.
[4]) RABENHORST, Alg. N:o 2268; Hedwigia. B. 11, p. 77.
[5]) REINSCH, Contributiones. p. 75, Tab. V, fig. 2.
[6]) REINSCH, Contributiones. p. 75, Tab. V, fig. 1.
[7]) REINSCH, Contributiones. p. 80, Tab. XIII, fig. 1.

ZELLER[1]) beskriver en Art fra Burma:

Gongrosira onusta ZEL.

Flavo-viridis, cespitibus confluentibus lineam crassis; filis e basi fibrosa continua articulatis; articulis diametro ($^1/_{150}$—$^1/_{100}$ lin.) 2—3-plo longioribus; ramis numerosis, undique egredientibus, moniliformibus; articulis ramorum omnibus oogonia globosa, ad $^1/_{125}$ lin. crassa, formantibus; oosporis fuscis, $^1/_{250}$ lin. crassis.

Pegu, Elephant-point secus littora in truncis vetustis inundatis.

Denne synes at maatte være nær beslægtet med *Trentepohlia de Baryana* (RAB.) og kan derfor vistnok ogsaa henföres til Slægten *Trentepohlia* MART.

Tilsidst nogle Ord om *Trentepohlia*'s Slægtskab. I de sidste Algesystemer hos DE BARY[2]) og GOBI[3]) stilles *Trentepohlia* (*Chroolepus*) efter *Cladophora* og skal vel altsaa tænkes at have udviklet sig fra denne. Jeg har hos den eneste Art, hvor det synes muerligt, eftervist en Cellekjerne; *Cladophora* har som bekjendt mange Cellekjerner i hver Celle. Jeg har tidligere[4]) sögt at gjöre sandsynligt, at *Cladophora* har udviklet sig fra de grenlöse Rhizoclonier, hos en af disse har jeg senere fundet en Cellekjerne. Hvorledes *Cladophoras* mange Cellekjerner kunne opstaa, har jeg endnu ikke faaet undersögt, men saameget synes mig sikkert, at dette maa betragtes som et videre Stadium, hvorpaa Udviklingen synes at have standset. *Cladophora* danner efter min Opfatning Spidsen af en Gren paa Stamtræet, at ville udlede *Trentepohlia* derfra og saaledes atter tænke sig de mange Cellekjerner reducerede til en, har ikke meget for sig, især da Chlorophyl-legemerne, Cellernes Form og Voksemaade ogsaa er meget forskjellig.

Jeg tror, at *Trentepohlia*'s nærmeste Frænde maa söges i Slægten *Stigeoclonium*. Jeg har gjort opmærksom paa, at det

[1]) ZELLER, Burm. Alg. p. 191.
[2]) DE BARY, System d. Thalloph. p. 15.
[3]) GOBI, Grund. d. Thalloph. p. 12.
[4]) WILLE, Hvileceller h. Conferva. p. 19.

af CIENKOWSKI nærmere undersögte Palmellastadium hos *Stigeoclonium* viser en paafaldende Lighed med *Trentepohlia de Baryana* (RAB.), vi have her kun en Cellekjerne, og Chlorophyllet, som hos de udvoksede Stigeoclonier er saa charakteristisk, ligner i Palmellastadiet meget *Trentepohlia de Baryana*'s. Man kan ogsaa finde Ligheder i Dannelsen af Akineter og Aplanosporer, men jeg tillægger ikke disse noget större Værd som systematiske Charakterer. Jeg skulde nærmest være tilböielig til at opstille den Hypothese, at *Stigeoclonium* og *Trentepohlia* have udviklet sig fra en Alge, der omtrent har havt et Udseende som den af CIENKOWSKI[1]) beskrevne »Stigeocloniumsohle».

[1]) CIENKOWSKI. Stigeoclonium, p. 19, Tab. I, fig. 4, 9, 20.

Litteratur.

CIENKOWSKI. *Stigeoclonium.* = L. CIENKOWSKI. Ueber Palmellen-Zustand bei *Stygeoclonium.* (Botanische Zeitung, Jahrg. 34, Leipzig 1876.)

DE BARY. System d. Thalloph. = A. DE BARY. Zur Systematik der Thallophyten. (Botanische Zeitung, Jahrg. 39, Leipzig 1881.)

GOBI. *Chroolepus.* = CH. GOBI. Algologische Studien über *Chroolepus* AG. (Bulletin de l'Académie Impériale de S:t Pétersbourg, Tom. 17, S:t Pétersbourg 1872.)

— Grundz. d. Thalloph. = CH. GOBI. Grundzüge einer systematischen Eintheilung der Gleophyten (Thallophyten Endl.). (Separatabdruck aus der Botanischen Zeitung, Jahrg. 39, Leipzig 1881.)

Hedwigia. = Hedwigia. Ein Notizblatt für kryptogamische Litteratur. Redigirt von L. RABENHORST. B. 11. Dresden 1872. B. 12. Dresden 1873.

HILSE. Alg. Schles. = HILSE. Beiträge zur Algen- und Diatomen-Kunde Schlesiens, insbesondere Strehlens. (Jahresbericht d. Schles. Gesellschaft f. vaterländ. Cultur. Breslau 1860.)

KIRCHNER. Alg. Schles. = Kryptogamenflora von Schlesien. Herausgeg. von F. COHN. B. 2, Hälfte 1. O. KIRCHNER. Algen. Breslau 1878.

KÜTZING. Beitr. = F. T. KÜTZING. Beitrag zur Kenntniss über die Entstehung und Metamorphose der niedern vegetabilischen Organismen, nebst einer systematischen Zusammenstellung der hieher gehörigen niedern Algenformen. (Linnæa, B. 8. Berlin 1833.)

— Phyc gen. = F. T. KÜTZING. Phycologia generalis oder Anatomie, Physiologie und Systemkunde der Tange. Leipzig 1848.

— Phyc. germ. = F. T. KÜTZING. Phycologia germanica d. i. Deutschlands Algen in bündigen Beschreibungen. Nordhausen 1845.

— Spec. Alg. = F. T. KÜTZING. Species Algarum. Lipsiæ 1849.

— Tab. Phycol. = F. T. KÜTZING. Tabulæ Phycologicæ oder Abbildungen der Tange. B. 3, 4. Nordhausen 1853—1854.

— Umwandl. Algenf. = F. T. KÜTZING. Die Umwandlung niederer Algenformen in höhere, so wie auch in Gattungen ganz verschiedener Familien und Klassen höherer Cryptogamen mit zelligem Bau. (Natuurkundige Verhandelingen van de Hollandsche Maatschapp der Wetenschappen te Haarlem. Tweende Verzameling. 1 Deel. Haarlem 1841.)

PRINGSH. Coleochaete. = N. PRINGSHEIM. Beiträge zur Morphologie und Systematik der Algen. III. Die Coleochaeten. (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik. Herausgeg. von N. PRINGSHEIM. B. 2. Berlin 1860.)

RAB. Alg. = Die Algen Sachsens, respective Mittel-Europas. Dec. I—C. Die Algen Europa's mit Berücksichtigung des ganzen Erdballs. Dec. I—CCLIX. Gesammelt und herausgegeben von L. RABENHORST. Dresden 1850—1879.

— Fl. Eur. Alg. = L. RABENHORST. Flora Europæa Algarum aquæ dulcis et submarinæ. Sect. III. Algas chlorophyllophyceas, melanophyceas et rhodophyceas complectens. Lipsiæ 1868.

— Kryptog. Sachs. = L. RABENHORST. Kryptogamen-Flora von Sachsen, der Ober-Lausitz, Thüringen und Nordböhmen mit Berücksichtigung der benachbarten Länder. 1:ste Abth. Leipzig 1863.

REINSCH. Contributiones. = T. F. REINSCH. Contributiones ad Algologiam et Fungologiam. Vol. 1. Lipziæ 1875.

ROSTAFINSKI u. WORONIN. *Botrydium*. = J. ROSTAFINSKI und M. WORONIN. Ueber *Botrydium granulatum*. (Separatabdruck aus der Botanischen Zeitung. Jahrg. 35. Leipzig 1877.)

SCHMITZ. Unters. üb. Zellkerne. = SCHMITZ. Ueber die Resultate seiner Untersuchungen über die Zellkerne der Thallophyten. (Sitzungsberichte der niederrheinischen Gesellschaft in Bonn 1879.)

STAHL. *Vaucheria*. = E. STAHL. Ueber die Ruhezustände der *Vaucheria geminata*. (Separatabdruck aus der Botanischen Zeitung. Jahrg. 37. Leipzig 1879.)

WILLE. Algolog. Bidrag. = N. WILLE. Algologiske Bidrag. I—III. (Christiania Videnskabsselskabs Forhandlinger 1882, N:o 5. Christiania 1880.)

— Hvileceller h. *Conferva*. = N. WILLE. Om Hvileceller hos *Conferva* (L.) WILLE. (Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1881, N:o 8. Stockholm 1882.)

— *Trentepohlia*. = N. WILLE. Om Sværmecellerne og deres Copulation hos *Trentepohlia* MART. (Botaniska Notiser 1878. Utgifna af O. NORDSTEDT. Lund 1878.)

WITTROCK. *Pithophoraceæ*. = V. B. WITTROCK. On the Development and systematic Arrangement of the Pithophoraceæ a new Order of Algæ. (Nova Acta Reg. Soc. Scient. Upsal. Ser. III. Vol. extra ord. edit. Upsala 1877.)

ZELLER. Burm. Alg. = Algæ collected by Mr. S. KURZ in Arracan and British Burma, determined and systematically arranged by G. ZELLER. (Journal of the Asiatic Society of Bengal. N. S. Vol. 42. Part. 2. N:o 3. Calcutta 1873.)

Figurforklaring.

TAVLE II.

Fig. 1. 2, 9—17 ere 200 Gange forstörrede, Fig. 3—8, 18—22 ere 480 G. forst.

Fig. 1, 2. Ungt Thallus.
» 3, 4. Begyndende Dannelse af vertikale Grene.
» 5. Dannelse af Akineter.
» 6, 7. Spirende Akineter, som endnu ere encellede.
» 8. Thallus med Sporangium *g*.
» 9—15. Spirende Akineter.
» 16. De underliggende Celler vokse op gjennem den af Akineterne forladte Membranskede.
» 17. Sporangium.
» 18. Aabnet Sporangium.
» 19. Sværmecelle umiddelbart efter sin Udtræden.
» 20, 21. Sværmeceller efter Optagen af Vand ifærd med at destrueres.
» 22. Dannelse af hvilende Akineter. (Efter Rab. Alg. N:o 223.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1883. N:o 3.
Stockholm.

Meddelanden från Upsala kemiska Laboratorium.

79. Om fosforsalts inverkan på metalloxider.

Af K. A. Wallroth.

[Meddeladt den 14 Mars 1883.]

Helt få äro de undersökningar, som varit egnade åt utredandet af kemiska sammansättningen af de kristallisationsprodukter, hvilka under vissa förfaranden erhållas i den s. k. fosforsaltperlan.

Berzelius[1]) omnämner i sitt arbete öfver blåsrörets användande, att vid stark mättning af fosforsaltperlan med vissa oxider perlan vid afsvalnandet blifver oklar och ogenomskinlig, något som också kan ske, äfven om perlan är mindre mättad, genom användande af s. k. fladdring. Dock framkastar han ej, mig veterligt, på något ställe någon förmodan om dessa kristallisationsprodukters kemiska sammansättning, ej heller söker han att på något sätt isolera dem eller underkasta dem vare sig mikroskopisk undersökning eller kemisk analys.

G. Emerson[2]) och G. Rose[3]) äro de första, som egna någon särskild uppmärksamhet åt dessa kristallisationer. Dock företaga de ej på de erhållna kristallerna någon kemisk analys utan fästa sig endast vid deras yttre habitus och vid kristallisationen, såsom något intressant. Rose drager till och med af titansyrans förhållande i fosforsaltsmältan slutsatser med afseende på uppkomsten af de vulkaniska bergarterna.

---

[1]) Anwendung des Löthrohrs in der Chemie und Mineralogie. Vierte Auflage 1844.
[2]) Proceedings of the Americ. Acad. of Arts and Sciences 6, s. 476.
[3]) Journal für praktische Chemie, Band 101 s. 217 och Band 102 s. 397.

W. A. Ross[1]) vidrör äfven oxiders förhållande till fosforsalt i samband med undersökningar öfver deras förhållande i smält borax. Han fäster sig dock endast vid kristallisationsförloppet såsom sådant.

L. Scheffer[2]) undersöker 1868 zinkoxidens förhållande till fosforsalt, och G. Wunder[3]) grundar 1870 på denna borax- och fosforsalt-perlans egenskap att vid mättning grumlas, en så att säga mikroskopisk analytisk metod att för blåsrör upptäcka sådana element, som ej gifva karakteristiskt färgade perlor.

Wunder anför äfven en mikroskopisk[4]) och kemisk[5]) undersökning öfver de kristaller, som i fosforsaltperlan erhållas med titansyra och tennoxid.

Öfver samma kristaller meddelar A. Knop[6]) en ehuru betydligt afvikande kemisk undersökning. Derjemte undersöker denne senare äfven zirkonjordens förhållande till fosforsalt.

Slutligen har S. M. Jörgensen[7]) undersökt jernoxids förhållande i smält fosforsalt.

Dessa undersökningar skola längre fram i samband med mina egna komma att omnämnas.

---

[1]) Chemical News, Vol. XVII s. 63.
[2]) Annalen der Chemie und Pharmacie, CXLV s. 53.
[3]) Journal für praktische Chemie (2), Band 1 s 452.
[4]) Journal für praktische Chemie (2), Band 2 s. 206.
[5]) Journal für praktische Chemie (2), Band 4 s. 339.
[6]) Annalen der Chemie und Pharmacie, CLVII, s. 363 och CLIX s. 36.
[7]) Journal für praktische Chemie (2), Band 16 s. 342.

Följande undersökning, som har till uppgift att lemna ett bidrag till utredandet af ofvannämnda kristallisationsprodukter, är verkstäld på Upsala universitets kemiska laboratorium och under dess prefekts, professor P. T. CLEVES ledning.

För den välvilja, som från dennes såväl som från professor L. F. NILSONS sida kommit mig till del, får jag på det vördsammaste frambära min tack.

För att erhålla enhet i arbetet och för att om möjligt nå några jemförelsepunkter emellan produkterna har en och samma metod blifvit använd vid framställandet af följande salter. Man har tillvägagått på så sätt, att smält forforsalt, d. v. s. metafosforsyradt natron, blifvit vid blästereld mättadt med så mycket metalloxid, som det förmått upplösa, hvilket tillgått på så sätt, att metalloxid blifvit tillsatt så länge till dess en från den klara smältan skiljd del bildat sig. Sedan den klara smältan kallnat, har hon sönderslagits och upphettats för en bunsens brännare en längre tid. Smältan har då grumlats af utkristalliseradt salt, och då hon sedan efter kallnandet behandlats med vatten har detta salt isolerats. I de fall, då saltet varit svårlösligt i saltsyra, har utspädd sådan blifvit använd vid isoleringen.

Ofvannämnda mättning har icke alltid varit så lätt att ernå. Då smältan varit ofärgad har detta naturligtvis lätt kunnat sig göra; man har då afhält den klara smältan från den oklara; men åter då den varit färgad har mättningen kunnat ske endast närmelsevis.

Vid upphettning för bläster har vanligtvis användts en mindre platinaskål och vid upphettning för bunsens brännare har det visat sig bäst att använda mindre kärl, platinadeglar med pålagda lock. Vid sistnämnde operation har alt efter behofvet starkare eller svagare hetta blifvit använd.

Vid metalloxidens lösning i smält fosforsalt har alltid en mer eller mindre stark gasutveckling visat sig ega rum, något som äfven påpekats af L. SCHEFFER[1]) och S. M. JÖRGENSEN[2]); denne senare anger denna gas vara syrgas. JÖRGENSEN[2]) uppger äfven vid sin undersökning öfver fosforsalts inverkan på jernoxid, att han iakttagit en vigtstillökning, ehuru dock ringa, vid smältans upphettande för bunsens brännare.

Vidare torde vara att anmärka, att utbytet på långt när ej är kvantitativt, utan en hel del oxid stannar kvar i smältan och går i lösning vid isoleringen. Af de tvååtomiga element, som lemna pyrofosfat, är utbytet ganska rikt, men af de sällsynta jordarterna är det deremot ganska ringa.

Genom användande af ofvan beskrifna framställningsmetod har jag trott mig erhålla de uppkomna salterna fullt komparabla, och i följd deraf böra de salter, som derivera från likartade metallradikaler, hafva likartad kemisk sammansättning. Jag öfvergår nu till beskrifvandet af fosforsalts inverkan på hvar och en metalloxid särskildt och sätter som öfverskrift det preparat, som vid de olika tillfällena användes. Alla salterna voro vattenfria.

Kadmiumoxid.

Kadmiumoxid löstes ytterligt lätt, men med ej så synnerligen stark gasutveckling, i smält fosforsalt för bläster, och vid smältans kallnande var den ännu ofärgad klar och genomskinlig. Vid svag hetta för bunsens brännare, så att smältan nätt och och jemt smälter, utkristalliserade ett snöhvitt salt, som isolerades med vatten. Under mikroskopet visade sig detta bestå af ett obestämbart kristalliniskt pulver, som utöfvade inverkan på det polariserade ljuset. Saltet är lösligt i mineralsyror, t. o. m. utspädda, och löses äfven af kall ättiksyra. Om denna senare lösning uppkokas, utfaller genast ett hvitt pulver. Vid upphettning på platinableck smälter saltet till ett ofärgadt genom-

[1]) Annalen der Chemie und Pharmacie CXLV s. 53.
[2]) Journal für praktische Chemie (2) Band 16 s. 342.

skinligt glas. Den kemiska analysen har visat det vara ett pyrofosforsyradt dubbelsalt af kadmium och natrium: $\left.\begin{matrix}Cd\\Na_2\end{matrix}\right\} O_4P_2O_3$.

Analyser: 1. 0,9797 gr. salt gaf, sedan det en längre tid kokats med salpetersyra, för svafvelväte 0,4335 gr. CdS ∴ 39,33 % CdO samt i filtratet för magnesiamixtur 0,6447 gr. $Mg_2P_2O_7$ ∴ 42,09 % P_2O_5.

2. 0,9127 gr. salt gaf 0,4070 gr. CdS ∴ 39,64 % CdO samt 0,6031 gr. $Mg_2P_2O_7$ ∴ 42,27 % P_2O_5.

		Beräknadt på 100.	Funnet på 100. 1.	2.
CdO	= 128	38,55	39,33	39,64
Na_2O	= 62	—	—	—
P_2O_5	= 142	42,77	42,09	42,27
	332.			

Manganoxidoxidul.

Manganoxidoxidul, erhållen genom glödgning af mangankarbonat, löstes i fosforsalt för bläster ganska riktigt och med gasutveckling till ett rödviolett äfven efter kallnandet klart glas. För bunsens brännare utkristalliserade ett blekrödt salt, som isolerades med vatten. Saltet visade sig under mikroskopet bestå af sönderbrutna, ljusröda prismer, som utöfvade inverkan på det polariserade ljuset. Saltet löses lätt i syror; i klorväte med brun färg, i salpetersyra och svafvelsyra med röd, som dock efter längre kokning betydligt ljusnar. I kall ättiksyra löses det, men om man uppkokar lösningen erhålles en fällning. På platinableck smälter det till ett klart, ametystfärgadt glas. Den kemiska analysen visade saltet hafva analog sammansättning med det föregående kadmiumsaltet: $\left.\begin{matrix}Mn\\Na_2\end{matrix}\right\} O_4P_2O_3$.

Analyser: 1. 0,7789 gr. salt, som en längre tid kokats med salpetersyra, försattes med jernklorid och fäldes med natriumacetat efter förut skedd neutralisation med natriumkarbonat. Den först erhållna fäll-

ningen fäldes ännu en gång. I filtratet erhölls med brom 0,2168 gr. Mn_3O_4 ∴ 25,88 % MnO.

2. 0,3461 gr. salt gaf 0,0984 gr. Mn_3O_4 ∴ 26,44 % MnO.

3. 0,2461 gr. salt fäldes med molybdenvätska; den uppkomna fällningen löstes i ammoniak och gaf med magnesiamixtur 0,2033 gr. $Mg_2P_2O_7$ ∴ 52,82 % P_2O_5.

		Beräknadt på 100.	Funnet på 100. 1.	2.	3.
MnO	= 71	25,82	25,88	26,44	—
Na_2O	= 62	—	—	—	—
P_2O_5	= 142	51,64	—	—	52,82
	275.				

Försök att analysera saltet genom att sönderdela det med svafvelamonium visade sig ej leda till önskvärdt resultat. Så erhölls i filtratet från svafvelammoniumfällningen en gång 35,96 % fosforsyra, men en annan gång erhölls 46,68 %. En del af fosforsyran visade sig sålunda falla tillsammans med manganen.

Zinkoxid.

Zinkoxid löstes lätt och med svag gasutveckling i fosforsalt för bläster till ett klart, ofärgadt glas, som äfven efter kallnandet var genomskinligt. Vid svag hetta för bunsens brännare blef smältan snöhvit. Med vatten isolerades ett salt, som under mikroskopet visade sig vara kristalliniskt (oregelbundna fyrkantiga taflor) och genomskinligt, dock med några dunklare fläckar här och der i kristallerna. Det utöfvade inverkan på det polariserade ljuset. I syror är saltet lättlösligt. Om en lösning i ättiksyra en längre tid kokas, blir den slutligen oklar. På platinableck smälter saltet till ett vattenklart glas. Analysen gaf en formel öfverensstämmande med de föregående salternas: $\left.\begin{matrix}Zn\\Na_2\end{matrix}\right\}O_4P_2O_3$.

Analyser: 1. 0,6044 gr. salt gaf vid smältning med 5 gånger sin vigt kaliumnatriumkarbonat 0,1756 gr. ZnO = 29,05 % och 0,4768 gr. $Mg_2P_2O_7$ ∴ 50,46 % P_2O_5.

2. 1,0561 gr. salt gaf 0,3110 gr. ZnO = 29,45 % och 0,8266 gr. $Mg_2P_2O_7$ ∴ 50,05 % P_2O_5.

		Beräknadt på 100.	Funnet på 100. 1.	2.
ZnO	= 81	28,42	29,05	29,45
Na_2O	= 62	—	—	—
P_2O_5	= 142	49,83	50,46	50,05
	285.			

L. SCHEFFER[1]) har framstält ett zinksalt af en annan sammansättning. Han har tillvägagått på så sätt, att han afvägt zinkoxid och fosforsalt i sådana proportioner, att ett salt af sammansättningen $\left.\begin{matrix}Zn\\Na\end{matrix}\right\} O_3PO$ skulle kunna bildas. Sedermera har han smält blandningen, han säger dock ej hur, och uppger, att all zinkoxid löst sig och att smältan vid afsvalnandet blifvit emaljhvit. Smältan pulveriserades och uttvättades med vatten. Saltet var lättlösligt i syror. Analysen gaf formeln $\left.\begin{matrix}Zn\\Na\end{matrix}\right\} O_3PO$.

	Funnet.	Beräknadt.
ZnO	45,20	44,26
Na_2O	16,66	16,94
P_2O_7	39,10	38,80
	100,96.	100,00.

Uppkomsten af ofvannämnde salt tyckes antyda, att jag vid framställandet af zinksaltet ej skulle hafva lyckats att ernå full mättning af fosforsaltsmältan med zinkoxid. Visst är dock, att en del oxid efter längre tids upphettning ännu förblef olöst, och att jag derför ansåg smältan fullt mättad. Att jag ej velat arbeta med afvägda kvantiteter torde framgå af planen för undersökningen.

[1]) Annalen der Chemie und Pharmacie CXLV s. 53.

Kalciumoxid.

Kalk löstes mycket rikligt i fosforsalt för bläster till en klar smälta, som vid afsvalnandet blef emaljhvit. Behandlades smältan med vatten, isolerades ett salt, som under mikroskop visade kristallinisk habitus och som tycktes hafva inverkan på polariseradt ljus. G. WUNDER[1]) uppger saltet vara tetragonalt. Han meddelar ock en teckning deraf Fig. 13. Detta salt är dock erhållet genom sammansmältning af fosforsalt och kalciumsulfat. Saltet är lättlösligt i syror; på platinableck smälter det trögt till ett emaljhvitt glas. Analysen gaf ett salt af följande sammansättning: $\left.\begin{matrix}Ca_{10}\\Na_{16}\end{matrix}\right\} 9(O_4P_2O_3)$, hvilket ock kan skrifvas på följande sätt: $10\left(\left.\begin{matrix}Ca\\Na_2\end{matrix}\right\}O_4P_2O_3\right) - Na_4O_4P_2O_3$.

Analyser: 1. 1,0854 gr. salt gaf, efter en längre tids kokning med salpetersyra, med svafvelsyra och alkohol 0,6361 gr. $CaSO_4$ ∴ 24,13 % CaO samt i filtratet 0,9138 gr. $Mg_2P_2O_7$ ∴ 53,85 % P_2O_5.

2. 0,5273 gr. salt gaf 0,3099 gr. $CaSO_4$ ∴ 24,19 % CaO samt 0,4488 $Mg_2P_2O_7$ ∴ 54,44 % P_2O_5.

		Beräknadt på 100.	Funnet på 100. 1.	2.
10CaO	= 560	23,99	24,13	24,19
$8Na_2O$	= 496	—	—	—
$9P_2O_5$	= 1278	54,75	53,85	54,44
	2334.			

Magnesiumoxid.

Magnesia löstes lätt i fosforsalt för bläster till en äfven efter afsvalnandet klar smälta. Vid svag hetta för bunsens brännare utskiljdes ett snöhvitt salt — isoleradt med vatten —, som under mikroskopet visade sig bestå af fullt genomskinliga, dock sönderbrutna prismer, som utöfvade inverkan på det po-

[1]) Journal für praktische Chemie (2) Band 1 s. 470.

lariserade ljuset. I Journal für praktische Chemie (2) Band 1 Fig. 4 aftecknar G. WUNDER detta salt. Dock är att anmärka, att hans figur är tecknad efter fosforsaltperlan direkt och ej efter förut isoleradt salt, hvarför på denne prismerna, som han uppger vara rombiska, ännu äro hela och väl sammanfogade till knippen. Saltet är lättlösligt i syror och på platinableck smälter det lätt till ett vattenklart glas. Kemiska sammansättningen är lika med kalksaltets: $\left.\begin{matrix}Mg_{10}\\Na_{16}\end{matrix}\right\} 9(O_4P_2O_3)$.

Analyser: 1. 0,6575 gr. salt gaf, kokadt med salpetersyra, med natriumhydrofosfat 0,3370 gr. $Mg_2P_2O_7$ ∴ 18,46 % MgO.

2. 0,4501 gr. salt gaf 0,2360 gr. $Mg_2P_2O_7$ ∴ 18,88 % MgO.

3. 1,0395 gr. salt gaf 0,5455 gr. Mg_2P_27 ∴ 18,90 % MgO.

4. 0,8073 gr. salt gaf med magnesiamixtur 0,7397 gr. $Mg_2P_2O_7$ ∴ 58,61 % P_2O_5.

5. 0,7493 gr. salt gaf 0,6808 gr. $Mg_2P_2O_7$ ∴ 58,12 % P_2O_5.

		Beräknadt på 100.	Funnet på 100. 1.	2.	3.	4.	5.
10MgO	= 400	18,40	18,46	18,88	18,90	—	—
$8Na_2O$	= 496	—	—	—	—	—	—
$9P_2O_5$	= 1278	58,78	—	—	—	58,61	58,12
	2174.						

Koboltoxidoxidul.

Koboltoxidoxidul, erhållet genom oxalatets glödgning, löstes med lätthet i fosforsalt för bläster till ett äfven efter afsvalnandet klart, djuptblått glas. Vid svag hetta för bunsens brännare utkristalliserade ett mörkrödt salt — isoleradt med vatten —, som för mikroskopet visade sig bestå af prismer, hvilka utöfvade inverkan på det polariserade ljuset. Saltet löses lätt i syror och smälter på platinableck till ett klart blått glas.

Saltet eger samma kemiska sammansättning som de båda föregående: $\left.\begin{matrix} Co_{10} \\ Na_{16} \end{matrix}\right\} 9(O_4P_2O_3)$.

Analyser: 1. 0,7531 gr. salt, kokadt med salpetersyra, fäldes med svafvelamonium. Fällningen löstes i syra och gaf 0,4679 gr. $CoSO_4$ ∵ 30,06 % CoO.

I filtratet erhölls 0,6036 gr. $Mg_2P_2O_7$ ∵ 51,26 % P_2O_5.

2. 0,6187 gr. salt gaf 0,4926 gr. $Mg_2P_2O_7$ ∵ 50,93 % P_2O_5.

		Beräknadt på 100.	Funnet på 100. 1.	2.
10CoO	= 750	29,72	30,06	—
$8Na_2O$	= 496	—	—	—
$9P_2O_5$	= 1278	50,63	51,26	50,93
	2524.			

Nickeloxidul.

Nickeloxidul löstes lätt i fosforsalt för bläster till en rödbrun, klar smälta, i hvilken vid svag upphettning för bunsens brännare utkristalliserade ett gult salt, som isolerades med vatten. Under mikroskopet syntes det bestå af prismer, som utöfvade inverkan på det polariserade ljuset. En påfallande likhet herskar mellan detta salts kristaller och kristallerna af magnesium- och koboltsalterna. Saltet är lösligt i syror, dock svårare än koboltsaltet, och smälter på platinableck till ett brunt, klart glas. Nickelsaltet eger samma sammansättning, som koboltsaltet: $\left.\begin{matrix} Ni_{10} \\ Na_{16} \end{matrix}\right\} 9(O_4P_2O_3)$.

Analys: 1,0454 gr. salt, kokadt med salpetersyra, gaf, behandladt på samma sätt som koboltsaltet, 0,6585 gr. $NiSO_4$ ∵ 30,47 % NiO samt 0,8245 gr. $Mg_2P_2O_7$ ∵ 50,46 % P_2O_5.

Analyserna på kobolt- och nickelsalten komplettera hvarandra.

		Beräknadt på 100.	Funnet på 100.
10NiO	= 750	29,72	30,47
$8Na_2O$	= 496	—	—
$9P_2O_5$	= 1278	50,63	50,46
	2524.		

Berylliumoxid.

Berylljord löstes ganska rikligt, dock trögt i fosforsalt för bläster till en klar, ofärgad smälta, som efter ganska stark upphettning för bunsens brännare afskiljde ett kristalliseradt salt. Det isolerades med utspädd saltsyra. Under mikroskopet visade det sig bestå af sexsidiga taflor, sexuddiga stjernor eller andra, af sexsidiga taflor uppbygda figurer. Detta salt är af G. WUNDER i Journal für praktische Chemie (2) Band 1 afteeknadt under Fig. 23. Det utöfvar inverkan på det polariserade ljuset. Saltet är olösligt i ättiksyra, svårlösligt i utspädda syror, ganska lätt lösligt i varma. På platinableck smälter det ej. Analysen gaf den kemiska sammansättningen: $\left.\begin{matrix}Be\\Na\end{matrix}\right\}O_3PO$ [1]), således lika med sammansättningen af det af L. SCHEFFER framstälda zinksaltet.

Analyser: 1. 0,1112 gr. salt, smält med kaliumnatriumkarbonat och löst i salpetersyra gaf 1,6759 gr. amoniumfosfomolybdat ∵ 56,36 % P_2O_5.

2. 0,1970 gr. salt, löst och kokadt med salpetersyra, fälldes med molybdenvätska. Fällningen löstes i amoniak och gaf med magnesiamixtur 0,1740 gr. $Mg_2P_2O_7$ ∵ 56,50 % P_2O_5.

3. 0,3505 gr. salt gaf 0,3080 gr. $Mg_2P_2O_7$ ∵ 56,21 % P_2O_5.

4. 0,1117 gr. salt gaf 0,0988 gr. $Mg_2P_2O_7$ ∵ 56,58 % P_2O_5.

---

[1]) Berylljorden tecknas här BeO enär detta bäst öfverensstämmer med *detta* salts sammansättning.

5. 0,3059 gr. salt, kokadt med salpetersyra, gaf med amoniak 0,1520 gr. basiskt berylliumfosfat, som löst i salpetersyra och fäldt med molybdenvätska och fällningens vidare lösning i amoniak gaf 0,0910 gr. fosforsyra ∴ 0,0610 gr. BeO = 19,94 %.

6. 0,4211 gr. salt gaf 0,2029 gr. basiskt fosfat, som gaf 0,1188 gr. fosforsyra ∴ 0,0841 gr. BeO = 19,97 %.

		Beräknadt på 100.	Funnet på 100. 1.	2.	3.	4.	5.	6.
BeO	= 25	19,69	—	—	—	—	19,94	19,97
$\frac{1}{2}Na_2O$	= 31	—	—	—	—	—	—	—
$\frac{1}{2}P_2O_5$	= 71	55,91	56,36	56,50	56,21	56,58	—	—
	127.							

Analysen 1 är gjord på en saltberedning; de öfriga 5 på en annan.

Kopparoxid.

Kopparoxid löstes lätt och rikligt i fosforsalt för bläster till ett klart vackert grönt glas. För bunsens brännare med svag låga utkristalliserade ett blågrönt salt på samma gång som bruna flagor afskiljde sig. Smältan pulveriserades och behandlades en längre tid med vatten, då det blågröna saltet genom slamning skiljdes från de bruna flagorna. På detta sätt erhölls saltet homogent. Under mikroskopet visade det sig bestå af ett genomskinligt, blåaktigt kristalliniskt pulver, som utöfvade inverkan på det polariserade ljuset. Saltet är olösligt i ättiksyra, lättlösligt i öfriga syror. På platinableck smälter det till ett grönt, genomskinligt glas. Analysen gaf ett ortofosforsyradt dubbelsalt af kopparoxid och natriumoxid med lika många molekyler af hvardera: $\left.\begin{matrix}Cu_3\\Na_6\end{matrix}\right\} 4(O_3PO)$.

Analys. 0,2710 gr. salt, kokadt med salpetersyra, gaf med svafvelväte 0,0917 gr. Cu_2S ∴ 30,84 % CuO samt i filtratet 0,1718 gr. $Mg_2P_2O_7$ ∴ 40,55 % P_2O_5.

			Beräknadt på 100.	Funnet på 100.
3CuO	=	237	33,52	33,84
$3Na_2O$	=	186	—	—
$2P_2O_5$	=	284	40,17	40,55
		707.		

Vismutoxid.

Vismutoxid löstes till stor mängd, mycket lätt och med ganska stark gasutveckling i smält fosforsalt för bläster till en klar genomskinlig smälta. Vid lösningen måste man noga akta sig för inverkan af reducerande gaser, ty i annat fall blir smältan grå och ogenomskinlig af metalliskt vismut. För svag hetta af bunsens brännare utskiljdes ett snöhvitt salt, som om det isolerades med vatten efter någon tid af detta sönderdelades i ett slemmigt basiskt salt. Smältan pulveriserades och behandlades med små kvantiteter vatten; det dervid isolerade saltet tvättades med alkohol och pressades mellan papper. Under mikroskopet syntes saltet bestå af väl utbildade fyrsidiga taflor, som utöfvade inverkan på det polariserade ljuset. Saltet smälter, ehuru trögt, på platinableck till en hvit emalj. I klorväte är saltet lättlösligt, i salpetersyra svårlösligt samt i svafvelsyra och ättiksyra nästan olösligt. Analysen gaf ett enkelt vismutpyrofosfat: $Bi_4 3 (O_4P_2O_3)$.

Analys: 0,9596 gr. salt, kokadt med salpetersyra, fäldes med svafvelväte. Fällningen löstes i syra och gaf 0,6603 gr. Bi_2O_3 = 68,81 %. I filtratet från fällningen af svafvelvismut gaf magnesiamixtur 0,4642 gr. $Mg_2P_2O_7$ ∴ 30,94 % P_2O_5.

			Beräknadt på 100.	Funnet på 100.
$2Bi_2O_3$	=	936	68,72	68,81
$3P_2O_5$	=	426	31,28	30,94
		1362.		

Detta salt har erhållits vid fyra à fem olika beredningar.

Kromoxid.

Kromoxid, erhållen genom glödgning af kromamoniumsulfat, löstes lätt i fosforsalt för bläster till ett i köld vackert smaragdgrönt, klart glas. Då smältan var nära mättad eller öfvermättad inträffade ett eget fenomen i det att i smältan bildade sig slaggartade med en hel massa blåsor genomdragna hårda massor, som med en platinaspade kunde upptagas ur den öfriga flytande massan. Då smältan kallnade förmärktes en lukt liknande fosforvätets. Denna egendomlighet har äfven iakttagits af BERZELIUS[1]), men han säger sig ej dertill kunna finna någon förklaring. Vid en längre tids upphettning för bunsens brännare, så att smältan först smälte och sedan svagare, utkristalliserade ett salt, som isolerades med saltsyrehaltigt vatten. Användes endast vatten, kvarstannade dessutom ett annat salt, som uppträdde i fjäll och var slemmigt. Detta löstes fullkomligt vid tillsats af saltsyra. Under mikroskopet bestod saltet af väl utbildade kristaller, som utöfvade inverkan på det polariserade ljuset. Saltet har vacker grön färg, är olösligt i alla syror samt smälter ej på platinableck, men antager i värme en gråbrun färg, som dock försvinner vid kallnandet. Kemisk analys gaf formeln: $\left.\begin{matrix}Cr_2\\Na_2\end{matrix}\right\}2(O_4P_2O_3)$.

Analyser: 1. 0,4058 gr. salt smältes med en blandning af kaliumklorat och soda, löstes i vatten och gaf med magnesiamixtur 0,3608 gr. $Mg_2P_2O_7$ ∵ 56,88% P_2O_5.

2. 0,5332 gr. salt gaf 0,4756 gr. $Mg_2P_2O_7$ ∵ 57,05 % P_2O_5.

3. 0,3209 gr. salt smältes med en blandning af soda och salpeter, löstes i vatten och fäldes med magnesiumnitrat. Filtratet gaf med kvicksilfveroxidulnitrat 0,0982 gr. Cr_2O_3 = 30,60 %.

---

[1]) Die Anwendung des Löthrohrs 1844 sid. 77.

		Beräknadt på 100.	Funnet på 100. 1.	2.	3.
Cr_2O_3	= 153	30,66	—	—	30,60
Na_2O	= 62	—	—	—	—
$2P_2O_5$	= 284	56,91	56,88	57,05	—
	499.				

Järnoxid.

Fosforsalts inverkan på järnoxid är undersökt af S. M. JÖRGENSEN[1]) och han har dervid tillvägagått på samma sätt, som jag vid de af mig framstälda salterna. Han har på detta sätt erhållit ett blåaktigt, perlglänsande salt, — förut påpekadt af G. ROSE[2]) — som kristalliserar i rombiska taflor och prismer, som äro tätt streckade och tillspetsade med pyramidytor. Saltet är nästan olösligt i syror, varm koncentrerad saltsyra synes dock lösa det. Saltet eger samma kemiska sammansättning som kromsaltet:

$$\left.\begin{matrix} Fe_2 \\ Na_2 \end{matrix}\right\} 2(O_4P_2O_3).$$

Aluminiumoxid.

Lerjord, framstäld genom glödgning af aluminiumamoniumsulfat, löstes rikligt och med gasutveckling i fosforsalt för blåster till en efter kallnandet något oklar massa. För bunsens brännare, upphettad till begynnande smältning en längre tid, blef smältan genomdragen af ett snöhvitt salt, som isolerades med starkt saltsyrehaltigt vatten. Under mikroskopet visade det sig homogent och bestod af genomskinliga prismer, som mellan korsade nikols syntes fullt tydligt. Saltet är olösligt i alla syror och smälter på platinableck till ett i värme klart glas, som vid afsvalnandet blir mjölkhvitt. Den kemiska sammansättningen är utan tvifvel lika med de båda föregående salternas: $\left.\begin{matrix} Al_2 \\ Na_2 \end{matrix}\right\} 2(O_4P_3O_2)$.

1) Journal für praktische Chemie (2) Band 16 s. 342.

2) Journal für praktische Chemie Band 101 s. 225 ur Monatsber. d. Berl. Akad. März 1867.

Analyser: 1. 0,5300 gr. salt smältes med 5 gånger sin vigt kaliumnatriumkarbonat, löstes i salpetersyra och fäldes med amoniak, som gaf 0,2281 gr. basiskt aluminiumfosfat. Detta smältes med kaliumnatriumkarbonat, löstes i salpetersyra och gaf, efter fällning med molybdenvätska och fällningens lösande i amoniak, 0,1158 gr. P_2O_5 ∴ 0,1123 gr. Al_2O_3 = 21,19 %.

2. 0,2009 gr. salt, smält med kalium-natriumkarbonat, löst i salpetersyra, fäldes med molybdenvätska och fällningen löst i amoniak, gaf 0,1927 gr. $Mg_2P_2O_7$ ∴ 61,37 % P_2O_5.

		Beräknadt på 100.	Funnet på 100. 1.	2.
Al_2O_3	= 103	22,94	21,19	—
Na_2O	= 62	—	—	—
$2P_2O_5$	= 284	63,25	—	61,37
	449.			

Som synes stämma de funna värdena ej så synnerligen väl öfverens med de beräknade; men utan tvifvel eger saltet dock den ofvan angifna sammansättningen. Bristande material har förorsakat att någon kontrollanalys ej kunnat verkställas; saltet är nämligen ganska svårt att erhålla. Vid andra försök har antingen ej erhållits något salt alls utkristalliseradt eller ock har ej något kunnat isoleras ur smältan.

G. WUNDER beskrifver i sin ofvan citerade afhandling[1]) lerjords förhållande till fosforsalt. Han har undersökt och afbildat perlan med sitt kristallinnehåll, Fig. 25 och 26, och funnit det bestå af två olika kristalltyper; en tydligt hexagonal och en annan, som han ock uppger vara hexagonal. Denne senares hexagonala kristallform torde dock vara tvifvelaktig; af afbildningen att döma tyckes den snarare vara rombisk eller monoklin. De förra kristallerna, som äro lösliga i saltsyra, kallar han »fosforsyrad lerjord» och de senare, som äro olösliga i saltsyra,

[1]) Journal für praktische Chemie (2) Band 1 s. 473.

»kristalliserad lerjord». I min ofvan anförda analys är det tydligen de senare kristallerna, som hafva varit föremål för undersökning.

Cerbioxid.

Cerbioxid löstes rikligt i fosforsalt för bläster till en klar, ofärgad smälta. Den olösta återstod, som erhölls vid mättningen, var fullt krithvit. För ej så synnerligen svag hetta för bunsens brännare utkristalliserade ett salt, som isolerades med saltsyrehaltigt vatten. Under mikroskopet bestod det dels af ett fåtal små väl utbildade prismer dels af större, ehuru mindre väl utbildade, som voro sammanväxta till fjellartade sammanställningar. De utöfvade inverkan på det polariserade ljuset. Saltet är olösligt i ättiksyra, svårlösligt i kalla, utspädda öfriga syror, lätt lösligt i varma. På platinableck sintrar det samman till en i värme brungul, i köld gröngul, ogenomskinlig massa. Analysen gaf formeln: $\left.\begin{matrix}Ce_2\\Na_2\end{matrix}\right\}2(O_4P_2O_3)$.

Salterna af de sällsynta jordarterna äro analyserade efter en och samma metod, hvarför den här en gång för alla anföres. För att bestämma jorden gick man tillväga på följande sätt. Saltet antingen löstes och kokades med salpetersyra eller smältes tillsammans med kaliumnatriumkarbonat, löstes i salpetersyra och fäldes med amoniak. Sedan denna fällning tvättats ren från alkalier, löstes den i salpetersyra, öfverskott af syra afdunstades, och lösningen fäldes med ren, sublimerad oxalsyra. Oxalatet tvättades med alkohol och glödgades, hvarpå jorden vägdes.

Fosforsyran bestämdes på det sätt, att saltet antingen löstes och kokades med salpetersyra eller smältes i kaliumnatriumkarbonat, löstes i salpetersyra och fäldes med molybdenvätska. Amoniumfosfomolybdatet vägdes antingen direkt eller ock löstes det i amoniak, och fosforsyran utfäldes med magnesiamixtur.

Jag har ej ansett nödigt att utföra mera än en analys på hvarje salt, enär analyserna på de olika salterna komplettera hvarandra.

Analyser: 1. 0,6699 gr. salt löst i salpetersyra gaf 0,3403 gr. CeO_2 ∴ 48,39 % Ce_2O_2.

2. 0,2105 gr. salt löst i salpetersyra gaf 0,1390 gr. $Mg_2P_2O_7$ ∴ 42,23 % P_2O_5.

	Beräknadt på 100.	Funnet på 100. 1.	2.
Ce_2O_3 = 322	48,20	48,39	—
Na_2O = 62	—	—	—
$2P_2O_5$ = 284	42,51	—	42,23
668.			

Vid lösningen i salpetersyra stannade en del olöst, som sedan vägdes tillbaka.

Lantanoxid.

Lantanoxid löstes i fosforsalt för bläster till en klar smälta, som vid behandling för bunsens brännare afskiljde ett salt, som isolerades med saltsyrehaltigt vatten. Under mikroskopet bestod det af mycket små prismer, som voro dels fria dels ordnade på samma sätt som i ceriumsaltet. Saltet är olösligt i ättiksyra, svårlösligt i utspädd salt-, svafvel- och salpeter-syra, lättlösligt i varma sådana. Smälter ej på platinableck. Kemiska sammansättningen lika med cersaltets: $\left.\begin{matrix}La_2\\Na_2\end{matrix}\right\} 2(O_4P_2O_3)$.

Analyser: 1. 0,5783 gr. salt gaf 0,2797 gr. La_2O_3 = 48,37 %.

2. 0,1405 gr. salt gaf 1,5669 gr. amoniumfosfomolybdat ∴ 41,71 %.

	Beräknadt på 100.	Funnet på 100. 1.	2.
La_2O_2 = 326	48,51	48.37	—
Na_2O = 62	—	—	—
$2P_2O_5$ = 284	42,26	—	41,71
672.			

Yttriumoxid.

Ytterjord löstes rikligt i fosforsalt för bläster till en klar smälta, som efter en längre och ej så synnerligen svag upphettning för bunsens brännare afskiljde ett glänsande kristalliniskt salt, som isolerades med vatten. Under mikroskopet bestod saltet af prismer, som hade inverkan på det polariserade ljuset. Saltet är olösligt i ättiksyra, ganska lättlösligt i andra syror och smälter ej på platinableck. Kemiska sammansättningen är lika med de föregående salternas: $\left.\begin{matrix} Y_2 \\ Na_2 \end{matrix}\right\} 2(O_4P_2O_3)$.

Analyser: 1. 0,1860 gr. salt gaf 0,0740 gr. $Y_2O_3 = 39{,}78$ %.

2. 0,1119 gr. salt gaf 1,4676 gr. amoniumfosfomolybdat ∴ 49,05 % P_2O_5.

		Beräknadt på 100.	Funnet på 100. 1.	2.
Y_2O_3	= 228	39,72	39,78	—
Na_2O	= 62	—	—	—
$2P_2O_5$	= 284	49,48	—	49,05
	574.			

Erbinoxid.

Erbinjord af atomvigten 166 ställdes af Prof. CLEVE godhetsfullt till mitt förfogande. Jorden löstes i fosforsalt för bläster till en vackert rosenröd, klar smälta, som för bunsens brännare utskiljde ett kristalliseradt salt, som egde en synnerligen vacker, ljust rosenröd färg. Det isolerades med saltsyrehaltigt vatten. Under mikroskopet bestod det af delvis ganska väl utvecklade rombiska prismer kombinerade med ett doma och ett planpar. Saltet är olösligt i ättiksyra, svårlösligt i utspädda öfriga syror, lättlösligt i koncentrerade varma. Det smälter ej på platinableck. Kemiska sammansättningen lika med de föregående salternas:

$$\left.\begin{matrix} Er_2 \\ Na_2 \end{matrix}\right\} 2(O_4P_2O_3).$$

Analyser: 1. 0,6655 gr. salt gaf 0,3491 gr. Er_2O_3 = 52,46 %.

2. 0,1319 gr. salt gaf 1,3793 gr. amoniumfosfomolybdat ∴ 39,11 % P_2O_5.

	Beräknadt på 100.	Funnet på 100. 1.	2.
Er_2O_2 = 380	52,34	52,46	—
Na_2O = 62	—	—	—
$2P_2O_5$ = 284	39,12	—	39,11
726.			

Ytterbiumoxid.

Professor NILSON har godhetsfullt stält till mitt förfogande ytterbin af atomvigten 173. Ytterbin löstes i fosforsalt för bläster till en klar smälta, som efter en längre tids upphettning för bunsens brännare afskiljde ett salt, som isolerades med vatten. Under mikroskopet visade det samma habitus som erbinsaltet, ehuru kristallerna voro mindre. Saltet är olösligt i ättiksyra, ganska lättlösligt i öfriga syror. Det smälter ej på platinableck. Den kemiska analysen gaf formeln:

$$\left.\begin{matrix} Yb_2 \\ Na_2 \end{matrix}\right\} 2(O_4P_2O_3).$$

Analyser: 1. 0,5965 gr. salt gaf 0,3150 gr. Yb_2O_3 = 52,81 %.

2. 0,1110 gr. salt gaf 1,1225 gr. amoniumfosfomolybdat ∴ 37,81 % P_2O_5.

	Beräknadt på 100.	Funnet på 100. 1.	2.
Yb_2O_3 = 394	53,24	52,81	—
Na_2O = 62	—	—	—
$2P_2O_5$ = 284	38,38	—	37,81
740.			

Didymoxid.

Professor CLEVE har godhetsfullt stält till mitt förfogande af honom nyligen framstäld ren didymoxid af atomvigten 142. Didymoxid löstes ganska trögt i fosforsalt för bläster till ett färgadt glas. En gång hade det, öfverensstämmande med BER-

ZELII uppgift, mörk ametystartad färg, andra gånger åter egde det en färg, som öfverensstämde med den af HERMAN[1]) angifna, eller rosenröd.

För bunsens brännare med ganska stark hetta utkristalliserade ett blekrödt salt, som isolerades med saltsyrehaltigt vatten. Under mikroskopet bestod det af mycket små, ganska väl utbildade kristaller, som utöfvade inverkan på det polariserade ljuset. Saltet är olösligt i alla syror och smälter ej på platinableck. Kemiska sammansättningen representeras af formeln: $Di_2\,2(O_3PO)$.

Analyser: 1. 0,4419 gr. salt gaf 0,3069 gr. Di_2O_3 = 69,45 %.
2. 0,1872 gr. salt gaf 0,0893 gr. $Mg_2P_2O_7$ ∴ 30,50 % P_2O_5.

	Beräknadt på 100.	Funnet på 100. 1.	2.
Di_2O_3 = 332	70,04	69,45	—
P_2O_5 = 142	29,96	—	30,50
474.			

Att detta salts erhållande ej är en tillfällighet visas deraf, att på en annan beredning, då ett ej fullt homogent sålt erhölls, utan man på samma gång som de små kristallerna äfven erhöll ett fåtal långa prismer, analysen utföll på följande sätt:

Di_2O_3 = 67,50 %.
P_2O_5 = 30,73 %.

Substansen utgjordes sålunda hufvudsakligen af ett salt af ofvanstående sammansättning, men innehöll dessutom omkring 2 procent natron och det är att antaga, att det fåtal af långa prismer, som observerades, utgjordes af ett salt analogt med de öfriga sällsynta jordarternas.

Toriumoxid.

Torjord löstes ganska trögt och till ganska liten kvantitet fosforsalt för blåster till ett klart ofärgadt glas. För bunsens brännare utkristalliserade ett salt, som isolerades med saltsyre-

[1]) Se C. H. Lundström, Anvisning till blåsrörets begagnande s. 75.

haltigt vatten. Under mikroskopet bestod det af väl utbildade monoklina prismer. Saltet är olösligt i alla syror, smälter ej på platinableck. Kemiska sammansättningen uttryckes genom formeln: $\left.\begin{matrix}Th_2\\Na^2\end{matrix}\right\} 3(O_3PO)$.

Analyser: 1. 0,5045 gr. salt smältes med 5 gånger sin vigt kaliumnatriumkarbonat, löstes i vatten, och den olösta torjorden tvättades med kloramoniumhaltigt vatten. Sålunda erhölls 0,3442 gr. ThO_2 = 68,23 % samt i filtratet 0,2190 gr. $Mg_2P_2O_7$ ∴ 27,77 % P_2O_5.

2. 0,2562 gr. salt gaf 0,1748 gr. ThO_2 = 68,23 %.

	Beräknadt på 100.	Funnet på 100. 1.	2.
$2ThO_2$ = 528	68,39	68,23	68,23
$\frac{1}{2}Na_2O$ = 31	—	—	—
$1\frac{1}{2}P_2O$ = 213	27,59	27,77	—
772.			

Analyserna 1 och 2 äro verkstälda på material af 2 olika beredningar.

Tennoxid.

G. WUNDER[1]) och A. KNOP[2]) hafva undersökt tennoxidens förhållande till smält fosforsalt. G. WUNDERS analyser synas vara mest tillförlitliga. Han går tillväga på samma sätt som jag och erhåller vid svag upphettning af smältan en blandning af tvänne salter, som han isolerar med saltsyrehaltigt vatten. Ett utgöres af romboëdrar och eger sammansättningen $\left.\begin{matrix}Sn_2\\Na^2\end{matrix}\right\} 3(O_3PO)$ och ett annat af tetragonala pyramider och har sammansättningen: $\left.\begin{matrix}Sn\\Na_2\end{matrix}\right\} 2(O_3PO)$. Detta salt tycktes till kvantiteten vara öfvervägande. A. KNOP finner i salterna intet natron och skrifver sammansättningen på det förra $SnO_2 . P_2O_5$ och på det senare $2SnO_2 . P_2O_5$. Efter erhållen

[1]) Journal für praktische Chemie (2) Band 4 s. 339.

[2]) Annalen der Chemie und Pharmacie CLIX s. 39.

kunskap om KNOPS analyser analyserar WUNDER ånyo sina salter, men finner samma sammansättning som förut.

Titansyra.

G. ROSE[1]), A. KNOP[2]) och G. WUNDER[3]) hafva undersökt titansyrans förhållande för fosforsalt. G. WUNDER har på samma sätt, som han framstälde tennsaltet, framstält titansaltet och dervid erhållit en förening med sammansättningen: $\left.\begin{matrix}Ti_2\\Na\end{matrix}\right\} 3(O_3PO)$, kristalliserande i romboëdrar. A. KNOP fann sammansättningen vara $3TiO_2 . P_2O_5$. G. ROSE framkastar endast den förmodan att det skulle vara kristalliserad titansyra: anatas.

Zirkoniumoxid.

G. WUNDER afteckar i sin afhandling om den mikroanalytiska metoden[4]) under fig. 30 de kristaller, som erhållas vid zirkonjords sammansmältning med fosforsalt. Han säger dem då vara kuber. I en senare uppsats[5]) anger han dem tillhöra tetragonala systemet. A. KNOP[6]) underkastar kristallerna analys. Hans analyser äro dock föga öfverensstämmande. Såsom den sannolikaste sammansättningen beräknar KRAUT[7]) ur hans analyser $\left.\begin{matrix}Zr_2\\Na\end{matrix}\right\} 3(O_3PO)$. KNOP[6]) sjelf anger saltet vara fosforsyrad zirkonjord.

---

[1]) Journal für praktische Chemie Band 101 s. 217.
[2]) Annalen der Chemie und Pharmacie CLVII s. 363.
[3]) Journal für praktische Chemie (2) Band 4 s. 347.
[4]) Journal für praktische Chemie (2) Band 1 s. 275.
[5]) Journal für praktische Chemie (2) Band 2 s. 211.
[6]) Annalen der Chemie und Pharmacie CLIX s. 44.
[7]) GMELIN-KRAUT's Handbuch der Chemie, Band 2, 1:sta afdeln. s. 714.

Gör man en sammanställning af ofvan beskrifna salter erhålles ett schema af följande utseende:

M e t a l l r a d i k a l e n								
2-atomig.				3-atomig.	4-atomig.			
O x i d t y p								
$\overset{II}{RO}$				$\overset{III}{R_2O_3}$	$\overset{VI}{R_2O_3}$		$\overset{IV}{RO_2}$	
Pyrofosfat.		Ortofosfat.		Pyrofosfat.	Pyrofosfat.	Ortofosfat.	Ortofosfat.	
$\left.\begin{matrix}R\\Na_2\end{matrix}\right\}O_4P_2O_3$	$10\left(\left.\begin{matrix}R\\Na_2\end{matrix}\right\}O_4P_2O_3\right) - Na_4O_4P_2O_3$	$\left.\begin{matrix}R\\Na\end{matrix}\right\}O_3PO$	$\left.\begin{matrix}3R\\3Na_2\end{matrix}\right\}4(O_3PO)$	$R_43(O_4P_2O_3)$	$\left.\begin{matrix}R_2\\Na_2\end{matrix}\right\}2(O_4P_2O_3)$	$R_22(O_3PO)$	$\left.\begin{matrix}R_2\\Na\end{matrix}\right\}3(O_3PO)$	$\left.\begin{matrix}R\\Na_2\end{matrix}\right\}2(O_3PO)$
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Cd Mn Zn	Ca Co Mg Ni	Be Zn?	Cu	Bi	Cr Ce Y Fe La Er Al Yb	Di	Sn Th Ti Zr?	Sn

Grupperna 1 och 2 äro till sin kemiska sammansättning ej mycket differerande från hvarandra. Gruppen 2 skiljer sig nämligen från gruppen 1 endast derigenom, att i tio gånger gruppen 1:s molekyl saknas en molekyl natriumpyrofosfat. Gruppen 2 tenderar sålunda att erhålla gruppen 1:s sammansättning. Hvad orsaken är att den ej blifvit uppnådd torde vara svårt att säga.

Gruppen 3 innefattar berylliumsaltet och SCHEFFERS zinksalt. Om man af detta berylliumsalts sammansättning skulle sluta till berylljordens atomistiska formel, skulle man ovilkorligen skrifva den BeO. I högsta grad vanskligt vore dock att häraf bestämdt draga någon sådan slutsats, då man känner berylliums vankelmod i sina kemiska sammansättningar; än följer det typer, som äro egendomliga för de tvåatomiga elementen än åter typer egendomliga för de fyratomiga. Här skrifves berylljorden BeO, enär berylliumsaltet i annat fall skulle erhålla en mycket märkvärdig från de öfriga fyratomiga elementens salter synnerligen afvikande sammansättning: $\left.\begin{matrix}Be_2\\Na_3\end{matrix}\right\}3(O_3PO)$.

Gruppen 4 innefattar kopparsaltet. Att detta erhållit en från de öfriga tvåatomiga elementens salter så mycket afvikande sammansättning torde vara svårt att förklara.

Gruppen 5 innefattar vismutsaltet, det enda af en treatomig metallradikal som blifvit framstäldt, så vida icke metallerna i oxiderna R_2O_3 uppfattas såsom treatomiga.

Gruppen 6 omfattar salter af Cr, Fe, Al, Ce, La, Y, Er och Yb. Att dessa radikaler lemna salter af samma sammansättning utgör ett kraftigt bevis, att de s. k. sällsynta jordartmetallernas oxider äro R_2O_3. Att didym ej ger ett salt liknande de öfriga ceritmetallernas, cerium och lantan, visar naturligtvis att en olikhet herskar dem emellan; af didymsaltets sammansättning framgår dock tydligt, att didymoxidens formel måste tecknas Di_2O_3.

Gruppen 8 omfattar den andra afdelningen af de fyratomiga elementen, hvilkas oxid tecknas RO_2.

Att toriumsaltet uppträder med samma sammansättning som salterna af Sn, Ti och möjligen Zr är ett kraftigt bevis för toriumoxidens formel ThO_2.

Gruppen 9 omfattar endast ett salt, ett tennsalt.

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. från sid. 4.)

Från Academy of Natural Sciences i Davenport.

Proceedings, Vol. 3: 1—2.

Från Minnesota Academy of Natural Sciences i Minneapolis.

Bulletin, 1877; Vol. 2: 2—3.

Från Academy of Sciences i Newyork.

Annals, Vol. 2: 7—9.
Transactions, Vol. 1: 2—5.
Småskrifter, 2 st.

Från American Philosophical Society i Philadelphia.

Proceedings, N:o 110—111.

Från Peabody Academy i Salem.

Memoirs, Vol. 1: 5—6.

Från Utgifvarne.

Journal of otology, American, Vol. 1: 1—4; 2: 1—4; 3: 1—4; 4: 1—4. Boston 1879—1882. 8:o.
Onderzoekingen gedaan in het physiologisch Laboratorium te Utrecht, Vol. 7: 2.

Från Författarne.

Aurivillius, C. W. S. Bidrag till kännedomen om Krustaceer, som lefva hos Mollusker och Tunikater. Sthm 1883.
Nordenskiöld, A. E. Studier och forskningar föranledda af mina resor i höga norden, H. 1. Sthm 1883. 8:o.
Hirn, G. A. Thermodynamique appliquée . . . Paris 1883. 8:o.
Pacini, F. Del processo morboso del colera Asiatico. Firenze 1880. 8:o.
— Småskrifter, 2 st.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1883. N:o 3.
Stockholm.

Meddelanden från Stockholms Högskola. N:o 4.

Bidrag till kännedomen af pericarpiets anatomi och kärlsträngförloppet i blomman hos Orchideerna.

Af J. A. Österberg.

Tafl. III, IV och V.

[Meddeladt den 14 Mars 1883.]

Den rika och vexlande mångfalden af slägten och arter, den egendomliga anordningen af androeceet och den öfverraskande väl beräknade tillpassningen för pollination genom insekter hafva gjort, att botanisterna flitigt egnat sina undersökningar åt denna växtfamilj. Att här lemna en öfversigt af Orchidé-litteraturen torde dock vara öfverflödigt. Hvad beträffar pericarpiets anatomi, har Kraus i sin afhandling »über den Bau trockner Pericarpien» (1866) vidrört familjen under Liliaceerna. I en dissertation: »Untersuchungen über die anatomischen Ursachen des Aufspringens der Früchte» (Bonn 1873) har Dr C. Steinbrinck något närmare beskrifvit Orchidéfrukternas uppspringningsmekanism. Men då denna afhandling icke åtföljes af några teckningar, torde måhända ännu ett litet bidrag till kännedomen om pericarpiets anatomiska bygnad hos dessa växter ej vara alldeles utan gagn. Genom fullföljandet af kärlsträngförloppet upp i blommans öfre delar har jag äfven sökt lemna material för lösningen af frågan om de aborterade ståndarne.

Ett arbete af denna art måste för amatören alltid vara vanskligt, och för mig hade det ej varit möjligt utan biträde af

Högskolans utmärkte lärare Herrar Professorerna V. B. WITTROCK och E. WARMING. Herr Prof. WITTROCK har dessutom godhetsfullt stält till mitt förfogande Kongl. Vetenskapsakademiens rika samling af undersökningsmaterial, och Herr Prof. WARMING har stält till min disposition resultaten af en mängd af honom år 1869 och följ. gjorda undersökningar angående kärlsträngförloppet[1]).

Hvad af värde som kan finnas i detta bidrag må sålunda räknas som mina lärares förtjenst.

Vid uppgörandet af planen för de anatomiska undersökningarne valde jag att närmare undersöka en art af hvarje grupp och dermed, så långt omständigheterna medgåfvo, jemföra de öfriga. Valet af arter berodde på tillgång till undersökningsmaterial. Vid redogörelsen vill jag först framlägga mina iakttagelser öfver de anatomiska förhållandena och sedan i ett sammanhang meddela såväl ofvan nämnda, af Herr Prof. WARMING gjorda, som mina egna iakttagelser öfver kärlsträngförloppet.

A) Om pericarpiets anatomi.

I. Pericarpiet hos **Orchis sambucina.**

Vid tvärgenomskärning af fullväxt pericarpium visar detsamma formen af en triangel (fig. 1), och fruktbladens kanter sammanstöta i triangelns hörn. De inåt böjda och sammanvuxna kanterna bilda framskjutande pelare, och på dessa finnas fröämnesfästena som korallgreniga utskott. Hvarje pelare bär två rader af sådana utskott, och inuti fruktämnet finnas sålunda sex rader af fröämnesfästen. Längs efter pelarne, mellan fröämnena och pericarpiets väggar synes den ledande cellväfnaden fortsättas från märket ned genom fruktämnet. Redan i det unga fruktämnet framträder tydligt en skilnad mellan tre sterila valvler, bildade af partierna omkring fruktbladens medelnerver samt stående

[1]) För dessa undersökningar redogjorde han i korthet vid nordiska Naturforskaremötet i Köpenhamn 1873, och redogörelsen omnämnes i mötets förhandlingar pag. 335; men för öfrigt hafva de ej blifvit publicerade.

midt under yttre hyllekransen, och tre fertila, midt under den inre. Vid närmare betraktande visar det sig, att af de fertila valvlerna den mediana är svagare utvecklad än de laterala. Hos de sterila åter eger ett motsatt förhållande rum: den mediana är starkast utvecklad. Detta torde åtminstone delvis bero på olika liflig saftströmning och står i sammanhang med fruktämnets bekanta vridning.

Om man från ytan betraktar yttre epidermis af pericarpiet, ser man vid ringa förstoring under den strimmade kutikulan en väfnad af temligen regelbundna, i det närmaste lika stora celler, hvilka hafva svag sträckning i horisontal riktning (fig. 2). De äro försedda med porer, och yttre väggen är starkt förtjockad, men icke förvedad. Klyföppningar förekomma mycket sparsamt. Hår saknas.

Inre epidermis hos de fertila valvlerna (fig. 3) utgöres af uti horisontal riktning långsträckta celler med temligen oregelbunden form. De tilltaga i längd från uppspringnings-suturen mot placentæ. Deras väggar äro förvedade och försedda med porer på den inåt fruktämnet vända fria väggen (fig. 4). Klyföppningar har jag här sökt förgäfves. Inre epidermis hos de sterila valvlerna utgöres af vertikalt sträckta, smala, förvedade celler.

I hvardera valveln finnes en enkel kärlsträng (fig. 5—9), som har veddelen inåt ocb bastdelen utåt. I veddelen märkas några spiralkärl; bastdelen utgöres af tunnväggigt parenkym och silrör. Silrören med adjunktivceller förekomma mest i smärre grupper (fig. 7). De förrä äro mycket smala och slingra sig fram i parenkymväfnaden samt hafva horisontalt ställda silbottnar. Adjunktivcellerna utmärka sig genom stora och långsträckta cellkärnor (se fig. 8).

I en båge omkring kärlknippet i de fertila valvlerna och stödjande sig mot inre epidermis finnes en väfnad af celler med förvedade väggar. Dessa jemte inre epidermis fungera tydligen som *mekanisk väfnad.* Närmast kärlknippet äro dess celler tjockväggiga och hafva vertikal sträckning; utåt blifva

de mer isodiametriska och tunnväggiga; utmed inre epidermis få de horisontal sträckning på samma sätt som dennas celler (fig. 5). De äro försedda med porer. I de sterila valvlerna (fig. 9) omsluter den mekaniska väfnaden helt och hållet kärlknippet, och här hafva alla celler vertikal sträckning.

I båda slagen valvler finnes utanför den mekaniska väfnaden ett tunnväggigt parenkym med isodiametriska, afrundade celler, hvilket väl torde fungera som assimilerande och pneumatisk väfnad.

Den pelarformiga utväxt, som uppbär placentæ, utgöres likaledes af tunnväggigt parenkym. Genom detta går en sträng af vekbast (fig. 5), hvilken utgår från kärlsträngen i valvelns nedre del och upphör i den öfre utan att åter förena sig med hufvudsträngen. Dess läge är nära placentæ, och dess uppgift torde väl vara att transportera proteinämnen till fröämnena. I såväl den mekaniska väfnaden som den pneumatiska aflagras efter blomningen stärkelse, hvilken väl användes för den mekaniska väfnadens och fröens utveckling. Under denna utveckling får pericarpiet sin fulla storlek, och differentieringen i dess väfnader blir fullständig först vid mogningstiden.

Uppspringningssuturen är, som förut blifvit nämdt, redan markerad i det unga fruktämnet (fig. 10). På yttre epidermis finnes liksom ett djupt veck och uti pericarpiets vägg märkes ett vertikalt lager af tunnväggiga celler, hvilket lager på tvärsnittet bildar en båge från inre till yttre epidermis. Detta lager är dock ej sjelf någon bristningsväfnad, ty med tiden blifva dess celler förvedade liksom alla de angränsande, likaledes vertikalt sträckta cellerna i de sterila valvlerna; men der detta cellager stöter till de fertila valvlernas oförvedadade parenkym sker bristningen.

Som bekant sker uppspringningen genom sex längdspringor från pericarpiets bas till dess spets strax under hyllet. Härigenom åtskiljas de sex valvlerna. Vid basen och spetsen är deras mekaniska väfnad sammanhängande och nog stark att på dessa ställen hindra valvlernas lösryckande. Alla valvlerna, och

i synnerhet de yttre sterila, äro vid ändarne böjda; och de sterila täcka de fertilas kanter. Genom dessas närmande mot fruktens centrum och de sterila valvlernas bågböjning utåt uppstå de springor, genom hvilka fröna kunna utskakas.

Dr STEINBRINCK har i sin ofvan nämda afhandling ådagalagt, att en förvedad cellväfnad vid vattenförlust sammandrager sig mest i den rigtning, som är vinkelrät mot sträckningen af dess celler. Då nu de sterila valvlernas mekaniska väfnad består af vertikalt sträckta celler, måste dessa valvler krympa i radial (horisontal) rigtning. Det samma måste äfven till någon del ega rum med de fertila valvlerna på grund af sträckningen hos cellerna i den mekaniska väfnaden omkring kärlknippet. Men den horisontalt sträckta inre epidermis, som utgör hufvudmassan af dessa valvlers mekaniska väfnad, gör att de dessutom och i synnerhet måste krympa i longitudinal (vertikal) rigtning. Denna krympning måste tydligen ensam kunna förorsaka bristningen mellan de förvedade cellerna i de sterila valvlerna och de fertilas oförvedade parenkym. Genom denna krympning dragas de dessutom något inåt mot fruktens centrum, och genom densamma böjas äfven de sterila utåt i bågform. Om väfnaderna åter insupa fuktighet åstadkommas motsatta rörelser och springorna stängas. Härigenom skyddas fröna för regn, äfvensom för utskakning under regnväder, hvilken skulle vara till men för deras spridning.

Det som nu blifvit sagdt om pericarpiet hos *Orchis sambucina* tyckes i hufvudsak gälla om pericarpiet hos alla våra inhemska orchideer, af gruppen *Ophrydeæ*. Utaf hithörande slägten har jag varit i tillfälle att undersöka fullt mogna frukter endast af *Coeloglossum*, men dessa öfverensstämde fullkomligt med *Orchis*. Af följande arter har jag undersökt mer eller mindre utvecklade fruktämnen: *Anacamptis pyramidalis*, *Gymnadenia albida*, *Platanthera bifolia*, *Nigritella angustifolia*, *Ophrys myodes* och *Herminium monorchis*. Alla hafva liksom Orchis oskaftade fruktämnen, hvilka under blomningen vrida sig och efter densamma återgå till sin ursprungliga ställning. Yttre

epidermis visar normala klyföppningar hos alla, men är ej hårbeklädd hos någon. Klyföppningar i inre epidermis iakttog jag endast hos *Ophrys myodes* och *Anacamptis pyramidalis*, ehuru jag ej vill bestrida deras förekomst hos öfriga slägten. I den förvedade inre epidermis hos *Ophrys myodes* (fig. 11—13) förekomma de temligen talrikt och deras celler blifva äfven förvedade. Härvid förlora de naturligtvis förmågan att sluta sig och äro nu endast att betrakta som rudimentära organ. Samma Ophrys visade sig vid uppspringningssuturen ega egendomliga celler i inre epidermis med spiral- eller nätformigt förtjockade väggar (fig. 14).

II. **Neottieerna** skilja sig från Ophrydeerna genom skaftade fruktämnen. Vridningen försiggår hos dem uteslutande i det smala skaftet. Det klubbformiga fruktämnet visar nära öfverensstämmelse med Ophrydeernas.

Af *Epipactis palustris* har jag för jemförelses skull gjort några afbildningar. Fig. 15 visar, att fruktbladens kanter med placentæ böja sig långt in i fruktämnets rum, hvilket tyckes vara genomgående inom gruppen. Skilnaden i cellform mellan yttre och inre epidermis hos de fertila valvlerna (fig. 16—17) är icke så skarpt framträdande; båda hafva horisontalt sträckta celler, och i inre epidermis äro dessa ovanligt stora (jfr fig. 16 o. 17, hvilka visa inre ep. af *Listera* och *Goodyera*). Utmed uppspringningssuturen hos inre epidermis finnas vertikalt sträckta celler lika dem hos inre epidermis af de sterila valvlerna. Hos yttre epidermis finnas vid uppspringningssuturen celler försedda med porer. Yttre epidermis har såväl klyföppningar som glandelhår; inre epidermis saknar, för så vidt jag kunnat finna, bådadera. I alla valvlerna är kärlknippet deladt eller stadt i delning (fig. 21 o. 22). Delningen sker på det sätt, att hufvudsträngen afgifver två laterala strängar, hvilka småningom rycka inåt. Häraf följer att alla strängarne hafva veddelen vänd inåt (sidosträngarne dessutom mot midtsträngen) och bastdelen utåt. Placenta-strängen, som hos *Epipactis pa-*

lustris visade sig ega spiralkärl (hos *Orchis sambucina* var den utan kärl), anastomoserade med hufvudsträngen och skickade strängar ut i de grenar, på hvilka fröämnesfästena sitta.

I de fertila valvlerna är den mekaniska väfnaden omkring kärlknippet icke synnerligen starkt utvecklad; men detta är ju icke heller nödvändigt för att uppspringning skall kunna ega rum. Sammandragningen af dessa valvlers inre epidermis i valvlernas längdriktning, under det de sterila valvlerna i det närmaste behålla sin längd oförändrad, bör vara nog för att åstadkomma bristningen. Här händer t. o. m. att de fertila valvlernas svaga bas äfven afryckes, så att sammanhang mellan valvlerna eger rum endast upptill under hyllet.

Af denna grupp undersöktes vidare: *Goodyera repens*, *Listera ovata* och *Neottia Nidus avis*. Hos Goodyera stödde sig de fertila valvlernas mekaniska väfnad mot inre epidermis alldeles som hos Orchis. Hos alla voro kärlsträngarne odelade och hos ingendera fans någon särskild placentasträng. Ingendera hade klyföppningar i inre epidermis. Hos Neottia visade sig klyföppningarne i yttre epidermis litet höjda öfver de vanliga epidermiscellerna (fig. 18).

III. **Malaxideæ** visade mesta öfverensstämmelsen med Neottieæ. Af dem undersöktes *Corallorhiza innata* och *Malaxis paludosa*, men af båda endast yngre fruktämnen.

IV. **Cypripedium calceolus** står ensam inom sin grupp i den svenska floran. Då den ofta förekommer enblomstrig med skenbart terminal blomma behöfves i det fallet ingen resupination. I hvarje fall ersätter en böjning i fruktämnets smala öfre del strax under hyllet densamma. Denna böjning torde väl närmast föranledas genom den stora läppens betydliga tyngd.

Vid ett tvärsnitt genom fruktämnet (fig. 23 och 24) faller genast i ögonen, att de sterila valvlerna hafva två kärlknippen, det ena innanför det andra, och att båda hafva sin veddel vänd inåt och bastdelen utåt. Det inre af dem är märkessträng och fortsättes upp genom kolumna. Denna sträng har

uppstått sålunda, att redan i fruktämnets skaft från den nu utanför liggande hufvudsträngen afskildes två laterala strängar, hvilka småningom drogo sig inåt och ungefär vid fruktämnets bas sammansmälte till en enda. På liknande sätt bildas vid olika höjd de kärl saknande placentasträngarne i de fertila valvlerna. I öfrigt visar pericarpiet mycken öfverensstämmelse med Neottieernas.

Enligt hvad som nu blifvit visadt, råder i hufvudsak stor öfverensstämmelse i pericarpiets anatomi hos våra inhemska orchidégrupper; särskildt gäller detta om uppspringningsmekanismen. Att en del hafva skaftadt och en annan del oskaftadt fruktämne föranleder visserligen olikhet beträffande den växtdel som undergår vridning; men vridningen sjelf torde väl dock försiggå på i hufvudsak samma sätt hos de olika grupperna. Alla de krafter, som dervid äro verksamma, har jag ej varit i tillfälle att spåra, men en, enligt min uppfattning bland de vigtigaste, torde dock stå i närmaste sammanhang med kärlsträngförloppet i blomman.

Om vi betrakta detta i dess enklaste form, sådant det ter sig t. ex. hos *Listera ovata* (se fig. 25), finna vi, att kärlknippena från de fertila valvlerna gå direkt öfver som medelnerver i hvar sitt blad af inre hyllekransen. Kärlknippena från de sterila valvlerna sända likaledes nerver till motsvarande blad af yttre kransen, men afgifva dessutom grenar: det mediana afgifver en sträng till antheren och de laterala afgifva sidonerverna till labellum. Under blommans tidigare period, då antheren och pollenmassorna i densamma utvecklas, och då labellum skall erhålla sin kraftigare utbildning, måste genom dessa valvler en lifligare saftströmning ega rum än genom de fertila. En följd af den lifligare saftströmningen torde blifva en lifligare längdtillväxt i de nämnda valvlerna. Detta kan förorsaka en vridning antingen af skaftet, om ett sådant just då är under utveckling, eller af hela det i växt stadda fruktämnet, i fall intet skaft finnes. Efter slutad blomstring, då det vissnande hyllet och den tömda antheren icke behöfva några

safter, men de sig utvecklande froämnena så mycket mer, kommer den lifligare saftströmningen att ega rum i de fertila valvlerna, och under deras utveckling till lika längd och styrka som de sterila återtager fruktämnet sin ursprungliga ställning. Huruvida förhållandet i verkligheten är sådant, torde speciella undersökningar i en framtid lägga i dagen.

B) **Om kärlsträngförloppet.**

Det var egentligen för att söka upplysning om orsaken till orchideblommans resupination som jag egnat uppmärksamhet åt kärlsträngförloppet. Af DARWIN m. fl. har den blifvit studerad i morfologiskt syfte. I sitt arbete om Orchideernas befruktning[1]) säger han (pag. 291 o. följ.):

»Five groups of vessels run into the three sepals and two upper petals; three enter the labellum; and seven run up the great central column. These vessels are arranged, as may be seen, in rays proceeding from the axis of the flower; and all on the same ray invariably run into the same ovarian group: thus the vessels supplying the upper sepal, the fertile anther (A_1), and the upper pistil or stigma (rostellum Sr), all unite and form the posterior ovarian group. Again, the vessels supplying one of the lower sepals, the corner of the labellum, and one of the two stigmas (S), unite and form the antero-lateral group; and so with all the other vessels.

Hence, if the existence of groups of spiral vessels can be trusted, and Dr Hooker informs me that he has never known them to speak falsely, the flower of an Orchid certainly consists of fifteen organs, in a much modified and confluent condition.» — — — Vidare pag. 294: »The two infertile stamens of the outer whorl (A_2, A_3) were believed by Brown to be sometimes represented by lateral excrescences on the labellum; I find these vessels invariably present in the labellum of every

---

[1]) On the various contrivances by which british and foreign Orchids are fertilised by Insects. London 1862.

Orchid examined, — even when the labellum is very narrow, or quite simple, as in Malaxis, Herminium and Habenaria.» — — — — »The labellum is formed of one petal and two petaloid stamens of the outer whorl, likewise completely confluent.» — — — — —

Ytterligare pag. 302—305:

»I have encountered only one case of difficulty on the foregoing views, namely in Habenaria, and in the allied Bonatea. — — — — The anomaly relates only to the vessels supplying the sides of the upper sepal and of the two upper petals; the vessels running into their mid-ribs and into all the other more important organs pursue the same identical course as in all the other Ophree. The vessels on the sides of the upper sepal, instead of uniting whit the mid-rib, and entering the posterior ovarian group, diverge and enter the postero-lateral groups: again, the vessels on the anterior side of the upper petals, instead of uniting whit the midrib and entering the postero-lateral ovarian groups, diverge, or wander from their proper course, and enter the antero-lateral groups.

This anomaly is so far of importance, as it throws some doubt on the view which I have taken of the labellum being always an organ compounded of one petal and two petaloid stamens; for if any one were to assume that from some unknown cause the lateral vessels of the lower petal in an early progenitor of the Orchidean order had wandered from their proper course into the antero-lateral ovarian groups, and that this structure had been inherited by all existing Orchids, even by those, whith the smallest and simplest labellums, I could answer only as follows; but the answer is, I think, satisfactory. From the analogy of other monocotyledonous plants, we might except the hidden presence of fifteen organs in the flowers of Orchids arranged alternately in five whorls; and in Orchid-flowers we do find fifteen groups of vessels exactly thus arranged. Hence there is a strong probability that the wessels A_2 and A_3, which enter the sides of the labellum, not in one or two cases, but

in all the Orchids seen by me, and which occupy the precise position which the would have occupied had they supplied two normal stamens, do really represent modified and petaloid stamens, and are not lateral vessels of the lower petal which have wandered from their proper course. In Habenaria and Bonatea, on the other hand, the vessels from the sides of the upper sepal and of the two upper petals, which enter the wrong ovarian groups, cannot possibly represent any now last and once distinct organs.» (Darwin l. c. pag. 305.)

Enligt det anförda skulle labellum således vara sammansatt af tre organ: dess midt skulle utgöras af det mediana inre perigonbladet och dess sidor af de två ombildade laterala ståndarena af yttre kransen. Denna hypotes stöder DARWIN endast derpå, att labellum får sina sidonerver från samma ovarialgrupper, från hvilka de nämda ståndarnes kärlsträngar skulle utgå, om de funnes.[1])

För att se, i hvad mån denna hypotes är hållbar på de anförda skälen, vilja vi se till, huru kärlsträngförloppet ter sig hos en del såväl af våra inhemska som utländska slägten.[2])

Börja vi då med det enklaste, sådant det ter sig t. ex. hos **Listera ovata,** finna vi, såsom förut nämndes (fig. 25):

a) att kärlsträngarne från grupperna a_1, a_2 och a_3 utan någon förgrening utlöpa i motsvarande perigonblad ur inre kransen;

---

[1]) Jag nämnde, att Prof. WARMING gjort undersökningar angående kärlsträngförloppet i Orchidé-blomman och hans redogörelse derför å Skand. Naturf.-mötet i Köpenhamn år 1873. Han visade der genom undersökning af ett icke obetydligt antal Orchideslägten att DARWINS hypotes är ohållbar, åtminstone på basis af de skäl, DARWIN framdragit. — Sjelf har jag icke undersökt många nya slägten; men jag har så att säga gjort en del af Prof. WARMINGS arbete om igen: undersökt samma slägten och jemfört mina resultat med de af Prof. WARMING funna. Jag vill i det följande med vederbörligt tillstånd äfven begagna hans bevisföring.

[2]) Kärlsträngförloppet har jag i likhet med Prof. WARMING undersökt genom successiva tvärsnitt från fruktämnets spets till spetsen af kolumna. Dessa snitt aftecknades under mikroskop och camera på oljadt papper, och de sålunda erhållna bilderna kunde, genom att läggas öfver hvarandra, noga jemföras. Resultatet har ansetts bäst kunna framställas i form af diagram.

b) att de öfriga grupperna afgifva:

1) märkessträngarne till kolumna, hvaraf c_1 från gruppen A_1 går till rostellum;

2) den mediana, A_1, antherssträngen, och de laterala, A_2 och A_3, strängar till sidoflikarne af labellum.

Härmed öfverensstämma en brasiliansk art af slägtet *Spiranthes* och med ringa afvikelse (jfr fig. 26) vår inhemska *Neottia Nidus avis.*

Här ligger det således nära att draga samma slutsats som DARWIN — dessa strängar från A_1, A_2 och A_3 äro homologa. Men vi gå vidare.

Orchis sambucina (fig. 27) visar oss, förutom de hos Listera iakttagna förhållandena, att det yttre mediana hyllebladet får sina sidonerver från närstående grupper alldeles som labellum får sina — ett förhållande som eger rum hos de allra flesta af Prof. WARMING och mig undersökta slägten.

Alldeles på samma sätt eger kärlsträngförloppet rum hos *Orchis angustifolia* (fig. 28).

Hos **Orchis mascula** (fig. 30) och **Ophrys myodes** (fig. 29) finna vi dessutom att grupperna a_1 och a_2 sända sidonerver äfven till de yttre laterala hyllebladen.

Gå vi vidare till **Platanthera chlorantha** (fig. 31), finna vi, i öfverensstämmelse med DARWINS iakttagelser rörande Habenaria och Bonatea, att icke blott de båda mediana hyllebladen få sina sidosträngar från bredvid stående kärlstränggrupper, utan att äfven de laterala inre få sina nedre sidosträngar från grupperna A_2 och A_3, de samma som lemna sidonerver till labellum.

Cypripedium calceolus (fig. 32) visar:

a) för grupperna A_2 och A_3 det samma som Platanthera. Härvid är dock att märka, att hvardera af dessa grupper afgifver två strängar till labellum, hvilka utgå från skilda grenar af nämda grupper;

b) att grupperna a_1 och a_2 lemna icke blott kärlsträngar till de laterala inre kalkbladen, utan äfven sidosträngar till det

mediana yttre och dessutom äfven afgifva kärlsträngar till de båda fertila anthererna, samt

c) att gruppen a_3, på samma gång den förser labellum med 3 nervstammar i midten, sänder 1 gren till det ställe, der de båda laterala yttre kalkbladen med sina kanter äro sammanvuxna.

Huru märkessträngarne afskiljas redan vid fruktämnets bas är förut nämdt (jfr fig. 37 b).

Om vi med denna jemföra *Cypripedium venustum* (fig. 33), finna vi ånyo ett exempel på huru kärlsträngförloppet kan vara underkastadt variationer inom samma slägte. Här göra nemligen grupperna a_1 och a_2 broar med båda de å ömse sidor belägna grupperna, och de inre laterala kalkbladen mottaga sina sidonerver å bägge sidorna från angränsande kärlgrupper.

Gå vi till **Phajus grandifolius** (fig. 34) finna vi:

a) att alla fyra laterala grupperna sända icke blott medelnerver till de motsvarande kalkbladen utan jemväl hvardera sidogrenar till båda de å ömse sidor belägna kalkbladen;

b) att den mediana gruppen a_3 här äfven sänder sidonerver till de båda laterala yttre kalkbladen;

c) att från broarne mellan de laterala grupperna utgår en sträng till hvardera sidan af kolumna. Dessa strängar har VAN TIEGHEM hos *Phajus Wallichii* ansett representera anthererna $a_1 + A_2$, $A_3 + a_2$ sammanvuxna.[1]

Hos **Dendrobium nobile** (fig. 35) finna vi exempel på

a) huru alla sex kärlgrupperna afgifva sidonerver till bägge de å ömse sidor stående hyllebladen;

b) att från förbindelsen mellan de laterala grupperna utgå strängar, en till hvardera sidan af kolumna, hvilka strängar VAN TIEGHEM hos *Dendrobium Pierardii* ansett representera anthererna $a_1 + A_2$, $a_2 + A_3$.[2]

Liknande förhållanden finna vi hos:

---

[1]) Anatomie comparée de la fleur pag. 141, Pl. VII.

[2]) L. c.

Epidendrum cochleatum (fig. 36),
Zygopetalum crinitum (fig. 37)[1]),
Oncidium barbatum (fig. 38),
Vanda multiflora (fig. 39) och
Trichopilia tortilis (fig. 40).

Miltonia flavescens (fig. 41) visar oss slutligen, att hvar och en af de fyra laterala kärlgrupperna äfven sänder en gren till kolumna, hvilka grenar ju, enligt analogien med strängen från den mediana gruppen, borde få anses representera de fyra laterala ståndarne. Här skulle således 5 af de sex ståndarne vara representerade och dock sända grupperna A_2 och A_3 sidonerver till labellum.

På grund af hvad nu blifvit visadt vågar jag draga slutsatsen, att de strängar, som grupperna A_2 och A_3 sända till sidoflikarne af labellum, icke kunna hafva den morfologiska betydelse, som DARWIN velat tilldela dem. Det som DARWIN för Habenaria och Bonatea anförer såsom undantag synes snarare vara regel, och i stället tyckes det vara undantag, att icke alla kalkbladen, särskildt det yttre mediana, förses med sidonerver från angränsande kärlgrupper.

Att en sådan korsning eger rum, torde endast hafva sin grund i utsträckningen af hyllebladens basis. Ju bredare basis ett utaf de samma har, ju längre det med sina kanter sträcker sig bort mot bredvid liggande kärlgrupper, desto naturligare blir det för detsamma att förses med sidonerver från dessa grupper.

DARWIN säger (l. c. pag. 294): »This wiew» (hans åsigt) »of the natur of the labellum explains its large size, its frequently tripartite form, and especially its manner of coherence to the column, unlike that of the other petals.»

Månne man icke borde föredraga att säga: den ansenliga storleken af labellum är grunden till att detsamma mer konstant än de andra hyllebladen får sina sidosträngar från bredvid belägna kärlsträngrupper.

[1]) Ovariet och kolumna framstälda i särskilda bilder (fig. 37 b och c).

Förklaring af figurerna.

TAFL. III.

Fig. 1. Fruktämne af *Orch. sambucina* i tvärsnitt.
» 2. Yttre epidermis af pericarpium hos densamma.
» 3. Inre epidermis af d:o, partiet taget utmed uppspringningssuturen.
» 4. Celler derur vid starkare förstoring.
» 5. Fertil valvel ur pericarpiet hos densamma i tvärsnitt; sp. = spiralkärl ur kärlknippet; phl. = sträng af mjukbast (placentasträng).
» 6. Samma valvel i längdsnitt, taget genom båda strängarne.
» 7. Kärlknippe ur fertil valvel af något yngre fruktämne af samma Orchis; sp. = spiralkärl; sr = silrör med adjunktivceller liggande i grupper.
» 8. Silrör (sr) med adjunktivceller (a) ur nämda kärlknippe.
» 9. Steril valvel ur pericarpium af samma Orchis, tvärsnitt taget ur uppsprungen frukt; sp. = spiralkärl i kärlknippet.
» 10. Uppspringnings-suturen i tvärsnitt ur nästan moget fruktämne; y. ep. = yttre epidermis; i. ep. = inre epidermis. Den sterila valveln (st.) till venster, och den fertila (f) till höger.
» 11. Inre epidermis ur pericarpium af *Ophrys myodes*. De förvedade klyföppningscellerna sakna klorofyll.
» 12. Klyföppning från inre epidermis sedd från ytan.
» 13. Densamma i genomskärning efter längden jemte innanför liggande pneumatisk väfnad.
» 14. Parti närmast uppspringnings-suturen af samma inre epidermis.
» 15. Fruktämne af *Epipactis palustris* i tvärsnitt.
» 16 a och b. Inre epidermis ur pericarpium af *Listera ovata*, parti närmast uppspringningssuturen. Cellerna närmast denna visa icke annan struktur än de öfriga.
» 17 a och b. Inre epidermis ur pericarpium af *Goodyera repens*, parti utmed uppspringnings-suturen. Icke heller här visa de långsträckta cellerna närmast suturen annan struktur än de öfriga.
» 18. Öfver den allmänna ytan af yttre epidermis upphöjd klyföppning hos pericarpium af *Neottia Nidus avis*.

TAFL. IV.

Fig. 19. Yttre epidermis ur pericarpium af *Epipactis palustris*.
» 20. Inre epidermis ur detsamma.
I båda figurerna är partiet till höger beläget utmed uppspringningssuturen.
» 21. Midtparti af fertil valvel ur pericarpium af densamma i tvärsnitt; pl = placentasträngen.
» 22. Steril valvel och kanten af den fertila ur samma pericarpium.
» 23. Fruktämne af *Cypripedium calceolus* i tvärsnitt.
» 24. Steril valvel ur samma fruktämne, tvärsnitt. De mörka partierna utgöras af ledande cellväf.
» 25—30 framställa dels i diagram dels i direkt afbildning kärlsträngförloppet hos *Listera ovata, Neottia Nidus avis, Orchis sambucina, Orchis angustifolia, Ophrys myodes* och *Orchis mascula*.

TAFL. V.

Fig. 31—41. Diagram öfver kärlsträngförloppet hos *Platanthera chlorantha, Cypripedium calceolus* och *venustum, Phajus grandifolius, Dendrobium nobile, Epidendrum cochleatum, Zygopetalum crinitum, Oncidium barbatum, Vanda multiflora, Trichopilia tortilis* och *Miltonia flavescens*.
» 37 b. Tvärsnitt af fruktämnet hos *Zygopetalum crinitum*.
» 37 c. Tvärsnitt af kolumna hos densamma.



Stockholm 1883. Kongl. Boktryckeriet.

ÖFVERSIGT

AF

KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 40. 1883. № 4.

Onsdagen den 11 April.

Tillkännagafs, att Akademiens inländske ledamot, H. M. Konungens f. d. Läkare, f. d. Öfverläkaren vid Kongl. Serafimerlasarettet och Professorn vid Karolinska Institutet PER HENRIK MALMSTEN med döden afgått.

Hr MITTAG-LEFFLER förelade de tre senast utkomna häftena af tidskriften Acta mathematica.

Hr WITTROCK öfverlemnade och refererade en af danske Seminarie-föreståndaren E. ROSTRUP författad och insänd uppsats: »Mykologiske Notiser fra en Reise i Sverige i Sommeren 1882».*

Sekreteraren meddelade på författarnes vägnar följande inlemnade uppsatser: 1:o) »Die Muskelbewegung in ihrer Abhängigkeit von der Stärke elektrischer Reizung» af Doktor R. TIGERSTEDT (se Bihang till K. Vet.-Akad. Handlingar); 2:o) »Magnetiska observationer gjorda i Stockholm och Haparanda år 1845 och i Karlskrona 1846» af C. B. LILLIEHÖÖK;* 3:o) »Om telefonering af urkorrektioner» af föreståndaren för meteorologiska Centralanstalten i Finland Dr N. K. NORDENSKIÖLD.*

Statsanslaget för instrumentmakeriernas uppmuntran beslöt Akademien lika fördela mellan matematiske och fysiske instrumentmakarne P. M. SÖRENSEN och G. SÖRENSEN.

Genom anstäldt val utsågs till Præses under det ingående akademiska året Hr Friherre C. J. A. SKOGMAN, hvarefter

afgående Præses Hr Friherre G. VON DÜBEN nedlade præsidium med ett tal om stympningar och vanställningar af menniskokroppen, hvilka förekomma såsom mer eller mindre allmän folksed.

Följande skänker anmäldes.

Till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

Från K. Ecklesiastik-Departementet.

Norsk Fiskeriliteratur, 9 band.
Diverse publikationer, 36 band.

Från Geologiska Föreningen i Stockholm.

Generalregister till Förhandlingarne, Bd 1—5.
BENECKE, E. W. & COHEN, E. Geognostische Beschreibung der Umgegend von Heidelberg, Text & Atlas, 1—2. Strassb. 1881. 8:o.
Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, Bd 26—33.
Småskrifter, 21 stycken.

Från Museum i Tromsö.

Aarshefter, 5

Från R. Instituto Lombardo di Scienze e Lettere i Milano.

Rendiconti (2), Vol. 13.
Atti della Fondazione Cagnola, Vol. 6: 2.

Från R. Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche i Neapel.

Atti, Vol. 9.
Rendiconto, Anno 19—21.

Från Società delle Scienze Naturali i Palermo.

Giornale, Vol. 15.

Från Kommunalstyrelsen i Amsterdam.

TER GOUW, J. Geschiedenis van Amsterdam, 1—2 Amsterd. 1879.

Från Comision del Mapa Geologico de Espana i Madrid.

Boletin, T. 9: 1.

(Forts. å sid. 34.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1883. N:o 4.
Stockholm.

Magnetiska observationer, gjorda i Stockholm och Haparanda år 1845 och i Carlskrona år 1846.

Af C. B. Lilliehöök.

[Meddeladt den 11 April 1883.]

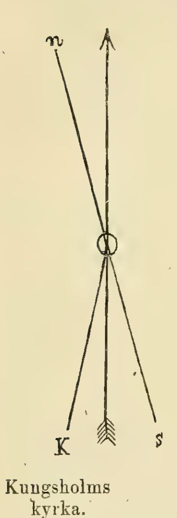
De här meddelade observationer öfver magnetiska kraftens riktning och styrka lemnades på 1850-talet till d. v. Physices Professorn Ångström i Upsala, i ändamål att användas vid någon afhandling rörande jordmagnetismen, som han ämnade utarbeta. I tryck utkom mig veterligen ej någon sådan. Bland de Professor Ångströms efterlemnade papper, som blifvit till Professor Thalén öfverlemnade, funnos de af mig lemnade observationer och beräkningar, hvilka blifvit på begäran till mig återställda. Med ledning häraf och af hos mig befintliga anteckningar sedan den tid observationerna gjordes, och med iakttagande af korrektioner, som blifvit af Professor Thalén benäget lemnade, hafva beräkningarne blifvit omgjorda och kontrollerade. Då de erhållna resultaten grunda sig på observationer från en tid, från hvilken dylika rörande magnetiska kraftens riktning och styrka endast sparsamt torde här vara att tillgå, har jag trott skäl förefinnas att meddela dem till gagn för bedömandet af sådana förändringar i kraftens medelriktning m. m., som endast efter längre tidsperioder äro märkbara.

Alla de i Stockholm gjorda observationer hafva blifvit verkställda uti ett för magnetiska observationer särskildt uppfördt litet hus, som låg norr om astronomiska observatorium och NO från det för Gausiska unifilar magnetometern uppförda huset.

Stockholm Lat. N. 59° 20,5′ Long. O. om Paris 1ᵗ 2,9‴.

Declination.

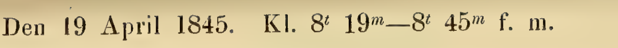
Till declinationens bestämmande begagnades en från München bekommen magnetisk theodolit af LAMONT's konstruktion, uppställd på magnetiska observationshusets stenpelare (O). Genom föregående geodetiska observationer och beräkningar var kändt, att Kungsholms kyrkas tornspets' astronomiska azimuth, från syd räknad (∧ SOK), var S 12° 31′ 33″ V. Medelst theodoliten bestämdes kyrktornets magnetiska azimuth (∧ nOK), deraf fås



Kungsholms kyrka.

Declinationen D = 180° — (∧ SOK + ∧ nOK) NV.

Genom samtidiga observationer på unifilar magnetometern hafva de särskilda declinationsobservationerna kunnat reduceras till declination motsvarande magnetometerns stånd på 620 af dess skala, med iakttagande af att hvarje skaldel motsvarar i båge 19,14″, och att stigande nummer angifva minskad NV declination.



Den 19 April 1845. Kl. $8^t\ 19^m$—$8^t\ 45^m$ f. m.

	Kungsh. k.-torn.	Magnetnål.		Magnometer.		
	253° 49′ 15″	100° 10′ 45″				
	48 45	6 30		658,5		
				52,3	652,85	
				47,2	52,55	
			100° 8′ 38″	52,8	52,90	652,84
				58,6	53,05	
				53,3	52,90	
		100 10 45		47,2		
		6 30				
		Nålen omvänd.				
		99 19 45				
		15 45		642,7		
				51,1	648,75	
				54,8	48,80	
			99 18 8	46,5	48,40	648,53
				42,0	48,45	
				50,2	48,35	
	253 49 0	99 20 0		58,7		
	48 45	16 30				
Medeltal	253 48 56		99 43 23			650,69 — 620 = 30,69
	99 43 23					30,69 × 19,14″ = 9′ 46″

154 5 33 = ∧ KOn
12 31 53

180° — 166 37 26 = ∧ NOn = Decl. NV = 13° 22′ 34″ kl. $8^t\ 32^m$

Correction till magnetom. 620 + 9 46

Decl. NV vid magnetom. 620 = 13 32 20.

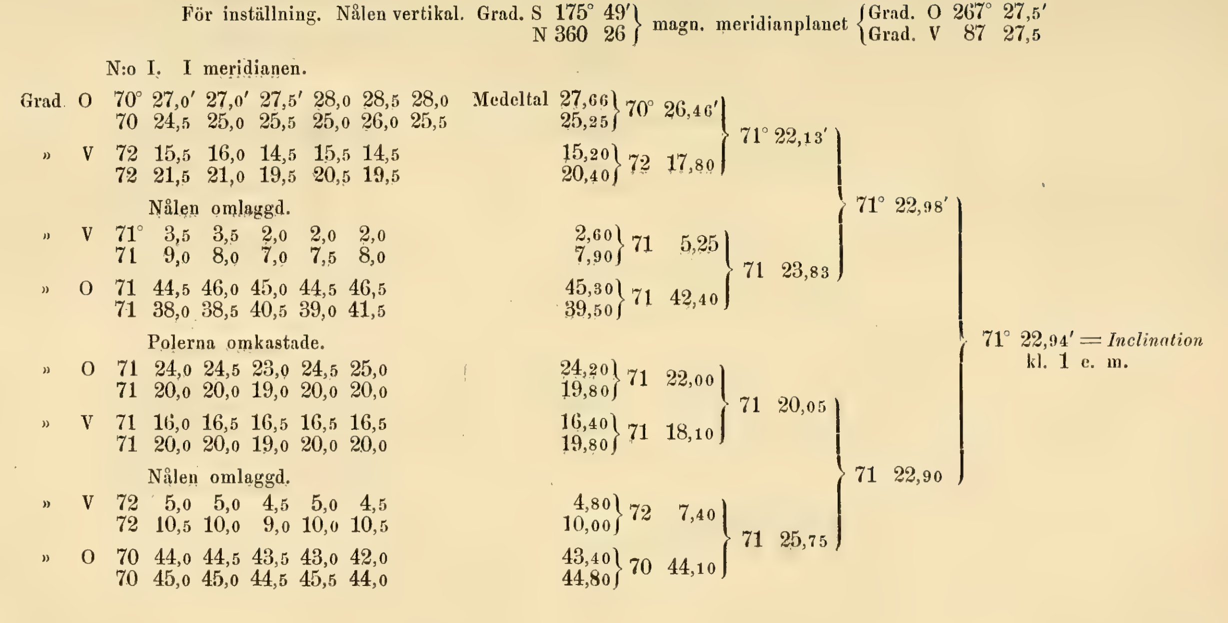
Samma dag repeterade observationer och till magnetom:s 620 korrigerade gåfvo

	Declinationen,	NV 13°	35′	36″ [1])	Kl.	9ᵗ	20ᵐ	f. m.
	»	13	33	52	»	11	30	»
och d. 21 April	»	13	35	45	»	11	30	»
» »	»	13	34	53	»	0	40	e. m.
d. 23 »	»	13	34	49	»	9	20	f. m.
» »	»	13	34	49	»	10	0	»
d. 10 Maj	»	13	32	27	»	10	0	»
»	»	13	34	36	»	10	40	»
Medeltal af alla observationerna		13	34	21	= *Decl. vid magnetom.* 620.			

[1]) Observation gjord af SILJESTRÖM.

Inclination.

Inclinationsbestämmelserna äro gjorda med ett K. Vetenskaps-Akademien tillhörigt inclinatorium af vanlig konstruktion, uppställdt å magnetiska observatoriehusets pelare. Till instrumentet hörde 2:ne inclinationsnålar n:o I och n:o II. Observationerna äro anställda dels i magnetiska meridianplanet, dels i ett plan med 20° O och V magnetisk azimuth.



Den 3 Juni 1845 kl. 11 f. m.—3 e. m.

För inställning. Nålen vertikal. Grad. S 175° 49′ / N 360 26 } magn. meridianplanet { Grad. O 267° 27,5′ / Grad. V 87 27,5

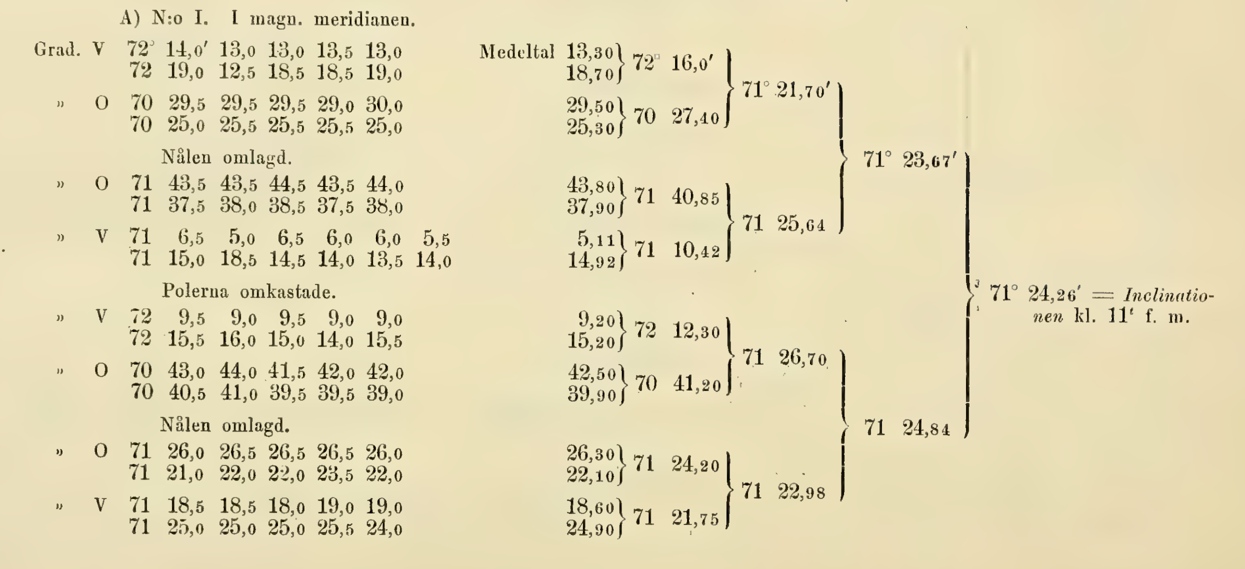
N:o I. I meridianen.

								Medeltal				
Grad	O	70° 27,0′	27,0′	27,5′	28,0	28,5	28,0	27,66	70° 26,46′	71° 22,13′	71° 22,98′	71° 22,94′ = *Inclination* kl. 1 e. m.
		70 24,5	25,0	25,5	25,0	26,0	25,5	25,25				
»	V	72 15,5	16,0	14,5	15,5	14,5		15,20	72 17,80			
		72 21,5	21,0	19,5	20,5	19,5		20,40				
		Nålen omlaggd.										
»	V	71° 3,5	3,5	2,0	2,0	2,0		2,60	71 5,25	71 23,83		
		71 9,0	8,0	7,0	7,5	8,0		7,90				
»	O	71 44,5	46,0	45,0	44,5	46,5		45,30	71 42,40			
		71 38,0	38,5	40,5	39,0	41,5		39,50				
		Polerna omkastade.										
»	O	71 24,0	24,5	23,0	24,5	25,0		24,20	71 22,00	71 20,05	71 22,90	
		71 20,0	20,0	19,0	20,0	20,0		19,80				
»	V	71 16,0	16,5	16,5	16,5	16,5		16,40	71 18,10			
		71 20,0	20,0	19,0	20,0	20,0		19,80				
		Nålen omlaggd.										
»	V	72 5,0	5,0	4,5	5,0	4,5		4,80	72 7,40	71 25,75		
		72 10,5	10,0	9,0	10,0	10,5		10,00				
»	O	70 44,0	44,5	43,5	43,0	42,0		43,40	70 44,10			
		70 45,0	45,0	44,5	45,5	44,0		44,80				

Den 6 Juni 1845 kl. 8^t 30^m f. m.—1^t 30^m e. m.

Inställning i magn. meridianen Grad. O 267° 21′
Grad. V 87 21.

A) N:o I. I magn. meridianen.



		Observationer	Medeltal				
Grad.	V	72° 14,0′ 13,0 13,0 13,5 13,0	13,30	72° 16,0′	71° 21,70′	71° 23,67′	71° 24,26′ = *Inclinationen* kl. 11^t f. m.
		72 19,0 12,5 18,5 18,5 19,0	18,70				
»	O	70 29,5 29,5 29,5 29,0 30,0	29,50	70 27,40			
		70 25,0 25,5 25,5 25,5 25,0	25,30				
		Nålen omlagd.					
»	O	71 43,5 43,5 44,5 43,5 44,0	43,80	71 40,85	71 25,64		
		71 37,5 38,0 38,5 37,5 38,0	37,90				
»	V	71 6,5 5,0 6,5 6,0 6,0 5,5	5,11	71 10,42			
		71 15,0 18,5 14,5 14,0 13,5 14,0	14,92				
		Polerna omkastade.					
»	V	72 9,5 9,0 9,5 9,0 9,0	9,20	72 12,30	71 26,70	71 24,84	
		72 15,5 16,0 15,0 14,0 15,5	15,20				
»	O	70 43,0 44,0 41,5 42,0 42,0	42,50	70 41,20			
		70 40,5 41,0 39,5 39,5 39,0	39,90				
		Nålen omlagd.					
»	O	71 26,0 26,5 26,5 26,5 26,0	26,30	71 24,20	71 22,98		
		71 21,0 22,0 22,0 23,5 22,0	22,10				
»	V	71 18,5 18,5 18,0 19,0 19,0	18,60	71 21,75			
		71 25,0 25,0 25,0 25,5 24,0	24,90				

Samma dag.

B) N:o I. Observationsplanet i azimuth 20°V och 20°O.

										Medeltal				
a) Azim. 20°O	Grad.	V	73°	13,0′	14,5	14,5	15,0	14,5		14,30	73° 16,95′	73° 19,68′	72° 23,51′	72° 26,24′
			73	18,5	20,0	20,0	20,5	19,0		19,60				
» 20°V	»	V	73	19,0	19,5	20,0	20,0	20,0		19,70	73 22,40			
			23	24,5	25,5	25,0	25,0	25,5		25,10				
» 20°O	»	O	71	28,5	28,0	27,5	28,0	22,5		28,10	71 26,10	71 27,34		
			71	24,5	24,0	23,5	24,5	24,0		24,10				
» 20°V	»	O	71	30,0	31,5	30,5	30,0	31,0	31,5	30,75	71 28,53			
			71	27,0	27.0	26,5	25,0	26,0	27,5	26,50				
				Nålen omlagd.										
» 20°V	»	O	72	44,0	43,5	45,0	45,5	44,0	44,5	44,42	72 41,38	72 43,40	72 28,96	
			72	38,0	38,5	38,5	38,0	38,5	38,5	38,33				
» 20°O	»	O	72	47,5	50,0	48,5	48,0	48,5	49,0	48,50	72 45,42			
			72	41,0	44,5	42,5	42,0	41,0	42,0	42,34				
» 20°O	»	V	72	7,0	8,5	7,5	8,0	8,5	9,0	8,08	72 11,25	72 14,52		
			72	13,5	15,0	15,0	14,5	15,0	13,5	14,42				
» 20°V	»	V	72	12,0	14,5	14,5	13,5	14,0	14,5	13,83	72 17,19			
			72	19,5	22,5	23,0	21,5	21,5	22,5	21,75				

(Fortsättning.)

Polerna omkastade.

	Azim.											Medeltal				
b) Azim.	20°O	Grad.	V	72°	51,5′	51,0	52,5	54,0	53,5	55,5	56,0	53,43	72°56,54′	72°54,74′	72° 20,72′	72° 23,22′
				72	58,0	58,0	58,0	60,5	60,5	61 0	61,5	59,64				
»	20°V	»	V	72	47,0	50,0	53,5	50,0	50,5	49,5	50,0	50,02	72 52,94			
				72	54,0	55,5	59,0	55,0	58,0	54,5	55,0	55,86				
»	20°O	»	O	71	48,5	50,0	50,5	50,0	50,0			49,80	71 47,80	71 46,70		
				71	44,0	46,0	46,0	46,5	46,5			45,80				
»	20°V	»	O	71	47,0	47,0	46,0	47,5	48,0			47,10	71 45,60			
				71	44,0	44,0	43,5	43,5	45,0			44,10				

Nålen omlagd.

	Azim.													
»	20°V	»	O	72	27,0	28,5	29,0	28,0	28,0	28,10	72 25,35	72 27,63	72 25,71	
				72	22,0	23,0	24,0	20,5	23,5	22,60				
»	20°O	»	O	72	32,5	33,5	33,0	32,5	33,0	32,90	72 29,90			
				72	27,5	27,0	26,0	27,5	26,5	26,90				
»	20°O	»	V	72	23,5	23,5	23,0	23,5	24,5	23,60	72 26,95	72 23,78		
				72	30,0	30,0	30,0	30,5	31,0	30,30				
»	20°V	»	V	72	16,5	17,0	17,5	18,0	17,5	17,30	72 23,78			
				72	23,5	23,0	24,0	25,0	24,0	23,90				

Lutningsvinkeln i 20° azimuth före polernas omkastning 72° 26,24′ } 72° 24,73 = I'.
» » efter » » 72° 23,22 }

$$\text{Cotg Inclinationen} = \frac{\text{Cotg } I'}{\text{Cos azim.}}.$$

Log. Cotg 72° 24,73′ = 9,50075
» Cos azim. (= 20°) = 9,97299
Log Cotg. 71° 21,7′ = 9,52796.

Följaktligen *Inclinationen* = 71° 21,7′ middagstiden.

Samma dag $1^t\ 30^m$—3^t e. m.

C) N:o II i magnetiska meridianen.

										Medeltal				
Grad.	V	71°	43,0	45,5	44,0	45,0	44,5			44,40	71° 47,30′	71° 22,47′	71° 22,47′	71° 22,62′ = *Inclinationen* kl. $2^t\ 15^m$ e. m.
		71	49,0	52,0	50,0	50,0	50,0			50,20				
»	O	70	59,5	61,0	61,5	61,0	60,0			60,03	70 57,64			
		70	54,0	55,0	56,0	55,5	54,5			55,25				
			Nålen omlagd.											
»	V	71	33,0	33,5	32,5	34,0	33,0			33,20	71 35,60	71 22,46		
		71	37,0	38,0	37,0	39,5	38,5			38,00				
»	O	71	13,0	9,5	10,0	9,5	10,0	12,0	10,0	10,57	71 9,32			
		71	10,0	8,5	7,5	7,5	8,0	8,5	6,5	8,07				
			Polerna omkastade.											
»	V	71	29,5	28,5	27,5	30,0	29,5			29,00	71 31,45	71 24,65	71 22,77	
		71	33,5	33,0	33,5	35,7	34,0			33,90				
»	O	71	19,0	20,0	17,0	18,5	19,0			18,70	71 17,85			
		71	17,0	18,0	15,5	17,0	17,5			17,00				
			Nålen omlagd.											
»	O	71	42,5	41,5	41,5	41,0	44 0	42,0	42,5	42,14	71 45,46	71 20,89		
		71	49,5	48,5	47,5	47,5	51,0	49,0	49,5	48,78				
»	V	70	58,0	59,0	60,0	58,0	58,0	56,0	58,0	58,14	70 56,32			
		70	54,5	55,0	57,0	57,0	55,0	52,5	54,5	54,50				

Den 10 Juni 1845 kl. $11^t\ 20^m$ f. m.—2^t e. m.

N:o II i magnetiska meridianen: Före polernas omkastning 71° 23,72′ } 71° 24,54′ = *Inclinationen* kl. $0^t\ 35^m$ e. m.
Efter » » 71 25,35

Sammandrag.

Inclinationen

d. 3 Juni 1845 kl. 1^t e. m.	71° 22,94′	nålen n:o I	i magn. meridianen.
d. 6 » » » 11^t f. m.	71 24,26	» » I	i d:o d:o
d. » » » » midd:stid	71 21,7	» » I	i 20° azim O och V.
d. » » » » $2^t\,15^m$ e. m.	71 22,62	» » II	i magn. meridianen.
d. 10 » » » $0^t\,35^m$ »	71 24,54	» » II	i d:o d:o.

Intensitet.

Bestämmelserna af jordmagnetiska kraftens horizontala komposants intensitet äro gjorda med Lamontska theodoliten och dertill hörande 3:ne magnetnålar n:o I, II och III. På vanligt sätt är produkten af jordmagnetismens horiz. komposants och nålens magnetiska momenter (MX) bestämd genom nålens svängningstid, och förhållandet emellan dessa storheter $\left(\frac{M}{X}\right)$ bestämd genom den afvikning, som nålen åstadkommer på en fritt hängande magnetnål, den förra placerad i Ost och Vest om den senare.

De föreskrifter, som med instrumentet erhöllos för gjorda observationers beräknande, innefattas i följande eqvationer:

För nålen n:o I. $\text{Log}\,X = 2{,}43301 - \text{Log}\,T - \frac{1}{2}\,\text{Log Sin}\,\varphi - 0{,}0000082\,t' + 0{,}000015\,(t - t')$

n:o II. $\text{Log}\,X = 2{,}43063 - \text{Log}\,T - \frac{1}{2}\,\text{Log Sin}\,\varphi - 0{,}0000082\,t' + 0{,}000092\,(t - t')$

n:o III. $\text{Log}\,X = 2{,}43397 - \text{Log}\,T - \frac{1}{2}\,\text{Log Sin}\,\varphi - 0{,}0000082\,t' + 0{,}000131\,(t - t')$;

uti hvilka eqvationer

X = horizontala komposantens intensitet, uttryckt i det af Professor GAUSS antagna enhetsmått.

T = tid för 100 enkla svängningar af nålen.

φ = nålens afvikningsvinkel.

t = nålens temp. vid svängningsförsöken } efter REAUMURS skala.

t' = vid afvikningsförsöken } efter REAUMURS skala.

De i eqvationerna ingående konstanter och koefficienter äro sådana de blifvit genom i München gjorda undersökningar bestämda. Såsom synes, öfverensstämma eqvationernas form med de i »Handbuch des Erdmagnetismus von Lamont, Berlin 1848» sidan 245 angifne. Då ingen uppgift lemnats om korrektionstermen motsvarande $0{,}000138\ (1 + {}^4/_3 \operatorname{Sin} \varphi)\ X$, är sannolikt att efter i München funna och der beräknade värden på φ och X den blifvit i de uppgifna konstanternas värden intagen. Att den sålunda bestämda korrektionen ej är för magnetiska förhållandena i Stockholm fullt exakt, är sannolikt, men det fel som deraf vid formlernas tillämpning uppkommer, inverkar ej betydligt på resultaten.

Med den magnetiska theodoliten följde 2:ne variationsinstrument, ett för variationer i declination och ett annat för att gemensamt med det förra bestämma variationerna i intensiteten. Af dessa instrumenters konstruktion har jag nu mera ej något minne, endast ihågkommande att de vid begagnandet voro uppställda i lilla östra flygeln af gamla observatoriebyggnaden. Enligt den lemnade föreskriften är skilnaden emellan intensitetsinstrumentets och declinationsinstrumentets skal-afläsningar, multiplicerad med 2,9, den korrektion hvarmed observerad intensitet bör i 4:de decimalen korrigeras för att erhålla medelintensitetens värde. Korrektion är +, om declinationsinstrumentets siffra är högre än intensitetsinstrumentets. Sannolikt voro dessa variationsinstrument af den konstruktion, hvarför theorien återfinnes i § 164 sid. 207 af LAMONTS »Handbuch des Erdmagnetismus». Huruvida coefficienten 2,9 är exakt för instrumenten använda i Stockholm, kan vara tvifvel underkastadt. Äfven om instrumenten finnas qvar i oförändradt skick, kunna undersökningar, som nu mer göras, ej vara tillämpliga på förhållanden, som egde rum för nära 40 år sedan. I likhet med hvad å de ursprungliga beräkningarne skett, har jag å de nu ånyo beräknade intensitetsvärdena äfven tillämpat den enligt regeln beräknade korrektionen, men uttryckt osäkerheten i det funna resultatet genom att innesluta detta i klammer $\{\ \}$. Hvad under

Declination och Intensitet finnes antecknadt äro dessa instrumenters indikationer.

Tiden för 100 svängningar är funnen genom 2:ne serier på det sätt, att tiden antecknades för hvar 5:te dubbelsväng från 1 t. o. m. 40. Tidsintervallet mellan 1:a och 21:a dubbelsvängningen, och emellan 11:e och 31:a dubbelsvängningen uttrycker då tiden för 100 enkla svängningar. Det torde böra anmärkas, att samma upphängningstråd, som i München varit använd, vid alla observationerna begagnades, så att torsionskraften varit densamma.

Vid granskning af de ursprungliga beräkningarne har Professor THALÉN angifvit de korrektioner, som han funnit böra å medelvärdena af observerade afvikningsvinklar φ anbringas på grund af olikheten i vinklarne funna vid nålens placering O och V om den fritt hängande nålen.

Den 26 April 1845. Nålen n:o I. $9^t\ 11^m$—$10^t\ 35^m$ f. m.

$9^t\ 11^m$ Decl. 49,7 Intens. 57,4

Svängningsförsöken.

					100 sv:r =
1:a Ser.	1	0^m 4,2^s	21	3^m 16,7^s	3^m 12,5^s
	2	13,8	22	26,4	12,6
	3	23,2	23	36,0	12,8
	4	33,1	24	45,5	12,4
	5	42,7	25	55,1	12,4
	6	52,7	26	4 5,1	12,4
	7	1 1,9	27	14,4	12,5
	8	11,5	28	24,3	12,8
	9	21,2	29	33,6	12,4
	10	31,0	30	43,6	12,6
					3 12,54

					100 sv:r =
2:a Ser.	11	1^m 40,5^s	31	4^m 52,8^s	3^m 12,3^s
	12	50,2	32	5 2,7	12,5
	13	59,8	33	12,2	12,4
	14	2 9,6	34	22,0	12,4
	15	19,2	35	31,4	12,2
	16	28,8	36	41,4	12,6
	17	38,2	37	50,7	12,5
	18	47,8	38	6 0,7	12,9
	19	57,4	39	9,8	12,4
	20	3 7,3	40	19,6	12,3
					3 12,45

$T = 3^m\ 12{,}495^s = 192{,}495^s \quad t = 11{,}6°$

$9^t\ 43^m$ 48,2 53,0

Afvikningsförsöken.

228° 5′ 15″ / 10 0	228 7 37	118° 31′ 20″ / 32 0	118° 31′ 40″	109° 35′ 57″	
120 1 30 / 1 0	120 1 15	228 50 0 / 54 30	228 52 15	108 51 0	
				218 26 57 : 4 = 54° 36′ 44″	
				Correction — 0 26	
				φ = 54 36 18 .	t′ = 13,0
					t — t′ = — 1,4

$10^t\ 35^m$ Decl. 44,8 Intens. 42,4

Medeltal 47,6 50,9

— 2,9 (50,9 — 47,6) = — 9,5

Log T	=	2,28442
½ Log Sin φ	=	9,95563
		2,24005
Log konst.		2,43301
		0,10296
13,0 × — 0,0000085	=	— 11
— 1,4 × 0,0000015	=	— 2

Log Sin φ = 9,91125
½ Log Sin φ = 9,95563

Log X = 0,19283 . X = 1,5589

1,5589
— 10
1,5579

Samma dag. Nålen n:o II. Kl. $11^t\ 0^m$ f. m.—$0^t\ 45^m$ e. m.

Afvikningsförsöken (a).

123° 40′ 0″ 40 30	123° 40′ 15″	224° 31′ 0″ 34 40	224° 32′ 50″	100° 52′ 35″
124 5 40 6 30	124 6 5	224 14 0 28 30	224 21 15	100 15 10
				200 67 45 : 4 = 50° 16′ 56″
			Correction	— 0 2
			φ =	50 16 54 $t' = 13{,}3°$

$11^t\ 56^m$ Decl. 38,2 Intens. 34,9

Svängningsförsöken.

					100 sv:r =
1:a Ser.	1	0^m 5,5^s	21	3^m 23,0^s	3^m 17,5^s
	2	15,5	22	32,6	17,1
	3	24,4	23	42,6	17,2
	4	35,4	24	52,2	16,8
	5	44,9	25	4 2,4	17,5
	6	54,9	26	11,8	16,9
	7	1 4,9	27	22,2	17,3
	8	17,7	28	31,4	16,7
	9	24,6	29	41,8	17,2
	10	35,3	30	51,4	16,9
					3 17,11

					100 sv:r =
2:a Ser.	11	1^m 44,3^s	31	5^m 1,5^s	3^m 17,2^s
	12	54,2	32	11,0	16,8
	13	2 4,2	33	21,3	17,1
	14	13,9	34	30,7	16,8
	15	23,8	35	41,0	17,2
	16	33,8	36	50,6	16,8
	17	43,7	37	6 0,8	17,1
	18	53,1	38	10,2	17,1
	19	3 3,0	39	20,6	17,6
	20	12,7	40	29,8	17,1
					3 17,08

$T = 3^m\ 17{,}095^s = 197{,}095^s \quad t = 14{,}0°$

$0^t\ 10^m$ Decl. 34,4 Intens. 34,3.

(Forts.)

Afvikningsförsök (*b*).

$\left.\begin{array}{r}124^\circ\,28'\,30''\\ 29\;\;30\end{array}\right\}\;124^\circ\,29'\;\;0''$ $\quad\left.\begin{array}{r}224^\circ\,36'\;\;0''\\ 40\;\;\;0\end{array}\right\}\;224^\circ\,38'\;\;0''$ $\quad 100^\circ\;\;9'\;\;0''$

$\left.\begin{array}{r}123\;\;26\;\;40\\ 47\;\;\;0\end{array}\right\}\;123\;\;36\;\;50$ $\quad\left.\begin{array}{r}224\;\;23\;\;30\\ 28\;\;\;0\end{array}\right\}\;224\;\;25\;\;45$ $\quad \underline{100\;\;48\;\;55}$

$200\;\;57\;\;55 : 4 = 50^\circ\,14'\,26''$

Korrektion $\quad -\;\;\;7$

$\varphi = 50\;\;14\;\;19\;(b)\;t' = 13{,}3^\circ$

$\quad\;\; 50\;\;16\;\;54\;(a)\;t' = 13{,}3$

φ (medelvärde) $\;50\;\;15\;\;37 \quad t = 14{,}0^\circ$

Log Sin $\varphi = 9{,}88589 \quad t - t' = 0{,}7$

$^1/_2$ Log Sin $= 9{,}94295$

0′ 45‴ Decl. 32,8 Intens. 34,6

Medeltal 35,1 $\quad$ 34,6

$2{,}9\,(35{,}1 - 34{,}6) = 1{,}45$

$$
\begin{array}{lrl}
\text{Log } T & = 2{,}29467 & \\
{}^1/_2 \text{ Log Sin } \varphi & = 9{,}94295 & \\
 & 2{,}23762 & \\
\text{Log konst.} & = 2{,}43063 & \\
 & 0{,}19301 & \\
-0{,}0000082 \times t' & -\;\;11 & \\
0{,}000092 \times (t - t') & +\;\;\;6 & \\
\text{Log } X & = 0{,}19296 & X = 1{,}5594. \quad \left\{\begin{array}{r}1{,}5594\\ +\;\;2\\ \hline 1{,}5596\end{array}\right\}
\end{array}
$$

Samma dag. Nålen n:o III. Kl. $0^t\ 45^m$—$2^t\ 10^m$ e. m.

$0^t\ 45^m$ Decl. 32,6 Intens. 34,6

Svängningsförsöken.

					100 sv:r =						100 sv:r =
1:a Ser.	1	$0^m\ 4{,}2^s$	21	$3^m\ 11{,}0^s$	$3^m\ 6{,}8^s$	2:a Ser.	11	$1^m\ 37{,}5^s$	31	$4^m\ 44{,}6^s$	$3^m\ 7{,}1^s$
	2	13,7	22	20,6	6,9		12	47,0	32	»	»
	3	22,9	23	29,6	6,7		13	56,3	33	5 3,2	6,9
	4	32,2	24	39,2	7,0		14	2 5,8	34	12,6	6,8
	5	41,6	25	48,6	7,0		15	15,0	35	22,0	7,0
	6	51,0	26	57,9	6,9		16	24,4	36	31,4	7,0
	7	1 10,3	27	4 7,2	6,9		17	33,8	37	40,6	6,8
	8	9,8	28	16,8	7,0		18	43,0	38	50,0	7,0
	9	19,1	29	25,9	6,8		19	52,3	39	59,4	7,1
	10	28,0	30	32,2	7,2		20	3 1,8	40	»	»
					3 6,92						3 6,96

$T = 3^m\ 6{,}94^s = 186{,}94^s$ $\qquad t = 14{,}5^\circ$

$1^t\ 45^m$ Decl. 30,2 Intens. 34,0

Afvikningsförsöken.

$$\left.\begin{matrix}113^\circ\ 33'\ 0'' \\ 33\ \ 0\end{matrix}\right\}\ 113^\circ\ 33'\ 0'' \qquad \left.\begin{matrix}233^\circ\ 18'\ 40'' \\ 23\ \ 0\end{matrix}\right\}\ 233^\circ\ 20'\ 50'' \qquad 119^\circ\ 47'\ 50''$$

$$\left.\begin{matrix}113\ \ 51\ \ 0 \\ 51\ \ 30\end{matrix}\right\}\ 113\ \ 51\ \ 15 \qquad \left.\begin{matrix}234\ \ 16\ \ 0 \\ 19\ \ 40\end{matrix}\right\}\ 234\ \ 17\ \ 50 \qquad \underline{120\ \ 26\ \ 35}$$

$240\ 14\ 25 : 4 = 60^\circ\ 3'\ 36''$

Korrektion $\underline{-\ 10}$

$\varphi = 60\ 3\ 26 \qquad t' = 13{,}2$

$t - t' = 1{,}3$

$2^t\ 10^m$ Decl. 34,1 Intens. 34,6

Medeltal 32,4 $\qquad$ 34,4

$2{,}9\,(32{,}4 - 34{,}4) = -5{,}8$

Log Sin $\varphi = 9{,}93778$

$^1/_2$ Log Sin $\varphi = 9{,}96889$

$$\begin{aligned}
\text{Log } T &= 2{,}27170 \\
{}^1/_2 \text{ Log Sin } \varphi &= \underline{9{,}96889} \\
& 2{,}24059 \\
\text{Log konst.} &= \underline{2{,}43897} \\
& 0{,}19388 \\
-0{,}0000082 \times t' &= -\ 11 \\
0{,}000131 \times t - t' &= \underline{+\ 17} \\
\text{Log } X &= 0{,}19344 \qquad X = 1{,}5611.
\end{aligned}$$

$$\begin{Bmatrix}1{,}5611 \\ \underline{-\ \ 6} \\ 1{,}5605\end{Bmatrix}$$

I alla de härefter anförda observationer är tiden för 100 svängningar i hvarje serie, likasom i föregående, härledd af 10 tidsintervaller, men då den noggrannhet hvarmed de serskilda tidsintervallerna kunnat observeras af det föregående kan bedömas, är här nedan endast hvarje series medeltal utsatt.

Den 28 April 1845. Nålen n:o I. Kl. 11^t—11^t 47^m f. m.

11^t 0^m Decl. 38,4 Intens. 26,7

Svängningsförsöken.

1:a Serien 100 sv:r = 3^m $12{,}533^s$ } $T = 3^m\, 12{,}531^s = 192{,}531^s$ $t = 9{,}2°$
2:a » » = 3 12,53 }

11^t 21^m Decl. 38,2 Intens. 29,1

Afvikningsförsöken.

121° 17′ 40″ 18 0	121° 17′ 50″	12° 2′ 30″ 5 20	12° 3′ 55″	109° 13′ 55″
121 2 40 2 40	121 2 40	10 46 0 48 0	10 47 0	110 15 40

219 29 35 : 4 = 54° 52′ 54″
Korrektion — 16
φ = 54 52 8 $t' = 9{,}0$
Log Sin φ = 9,91266 $t - t' = -0{,}1$

11^t 47^m Decl. 36,7 Intens. 33,5
Medeltal 37,8 29,8
2,9 (37,8 — 29,8) = 23,2

Log T = 2,28450
$^1/_2$ Log Sin φ = 9,95633
2,24083
Log konst. = 2,43301
0,19218
9,3 × — 0,0000082 = — 8
— 0,1 × 0,000015 = 2
Log X = 0,19208 X = 1,5663.

{1,5663
+ 23
1,5886}

Samma dag. Nålen n:o II. Kl. $0^t\ 7^m$—$0^t\ 48^m$ e. m.

$0^t\ 7^m$ Decl. 33,6 Intens. 29,5

Svängningsförsöken.

1:a Serien 100 sv:r $= 3^m\ 17,09^s$
2:a » » $= 3\ \ 17,26$ $\Big\}\ T = 3^m\ 17,18^s = 197,18^s$ $t = 9,2^\circ$

$0^t\ 27^m$ Decl. 35,7 Intens. 30,5

Afvikningsförsöken.

296° 24′ 0″ 24 0	296° 24′ 0″	195 30′ 40″ 27 00	195 28′ 50″	100° 55′ 10″
295 36 30 36 0	295 36 15	195 23 10 20 0	195 21 35	100 14 40

200 69 50 : 4 = 50° 17′ 28″
Korrektion — 6

$0^t\ 48^m$ Decl. 34,0 Intens. 30,2

Medeltal 34,4 30,1

$\varphi = 50\ 17\ 22$ $t' = 8,3$

2,9 (34,4 — 30,1) = 12,47

Log Sin $\varphi = 9,88608$ $t - t' = 0,9$

$$
\begin{aligned}
\text{Log } T &= 2,29486 \\
\tfrac{1}{2}\text{ Log Sin }\varphi &= 9,94304 \\
&\ 2,23790 \\
\text{Log konst.} &= 2,43063 \\
&\ 0,19273 \\
8,3 \times -0,0000082 &= \quad -\ 8 \\
0,9 \times \ \ 0,000092 &= \quad +\ 8 \\
\text{Log } X &= 0,19273 \qquad X = 1,5586.
\end{aligned}
$$

$$
\begin{Bmatrix} 1,5586 \\ +\ 12 \\ \hline 1,5598 \end{Bmatrix}
$$

Samma dag. Nålen n:o III. Kl. $1^t\ 7^m$—$2^t\ 13^m$ e. m.

$1^t\ 7^m$ Decl. 33,7 Intens. 33,4

Svängningsförsöken.

1:a Serien 100 sv:r = 3^m 6,78^s ⎫
2:a » » = 3 6,83 ⎭ $T = 3^m\ 6{,}81^s = 186{,}81^s$ $t = 7{,}8°$

$1^t\ 37^m$ Decl. 36,7 Intens. 34,2

Afvikningsförsöken.

5° 37′ 0″ ⎫
40 0 ⎭ 5° 38′ 30″ 126° 39′ 30″ ⎫
40 0 ⎭ 126° 39′ 45″ 121° 1′ 15″

5 27 20 ⎫
31 0 ⎭ 5° 29′ 10″ 125 37 30 ⎫
38 0 ⎭ 125 37 45 120 8 35

241 9 50 : 4 = 60° 17′ 28″

$2^t\ 13^m$ Decl. 37,7 Intens. 43,4 Korrektion — 11

Medeltal 36,0 37,0 $\varphi = 60\ 17\ 17$ $t' = 7{,}2$

2,9 (36,0 — 37,0) = — 2,9 Log Sin φ = 9,93878 $t - t' = 0{,}6$

$$\text{Log } T = 2{,}27139$$
$$\tfrac{1}{2} \text{ Log Sin } \varphi = 9{,}96939$$
$$2{,}24078$$
$$\text{Log konst.} = 2{,}43397$$
$$2{,}19319$$
$$7{,}2 \times -0{,}0000082 = -6$$
$$0{,}6 \times 0{,}000131 = +8$$
$$\text{Log } X = 2{,}19321 \quad X = 1{,}5603.$$

$$\left\{\begin{array}{r}1{,}5603\\ -\ 3\\ \hline 1{,}5600\end{array}\right\}$$

Den 5 Maj 1845. Nålen n:o I. Kl. $10^t\ 55^m$—$11^t\ 47^m$ f. m. Vädret blåsigt.

$10^t\ 55^m$ Decl. 55,7 Intens. 57,0

Svängningsförsöken.

1:a Serien 100 sv:r = 3^m $12{,}267^s$
2:a » » = 3 12,525 } $T = 3^m\ 12{,}396^s = 192{,}396^s$ $t = 5{,}2^\circ$

$11^t\ 19^m$ Decl. 54,8 Intens. 56,6

Afvikningsförsöken.

(36) 8° 29′ 15″ / 32 30 } (36) 8° 30′ 53″ — 257° 50′ 20″ / 55 30 } 257° 52′ 55″ — 110° 37′ 58″

(36) 8 42 0 / 45 30 } (36) 8 43 45 — 258 54 30 / 0 0 } 258 27 15 — 109 46 30

220 24 28 : 4 = 55° 6′ 7″
Korrektion — 11
q = 55 5 56 $t' = 5{,}3$
Log Sin q = 9,91388 $t - t' = -0{,}1$

$11^t\ 47^m$ Decl. 54,4 Intens. 55,6
Medeltal 54,9 56,4

2,9 (54,9 — 56,9) = — 4,3

Log T = 2,28419
$^1/_2$ Log Sin q = 9,95694
2,24117
Log konst. = 2,43301
0,19188
5,5 × 0,0000082 = — 4
— 0,1 × 0,000018 = — 2
Log X = 0,19182 X = 1,5553.

1,5553
— 4
1,5549

Samma dag. Nålen n:o II. Kl. $0^t\ 0^m$—$0^t\ 46^m$ e. m.

$0^t\ 0^m$ Decl. 53,8 Intens. 55,9

Svängningsförsöken.

1:a Serien 100 sv:r $= 3^m\ 17{,}24^s$
2:a » » $= 3\ \ 17{,}27$ } $T = 3^m\ 17{,}255^s = 197{,}255^s$ $t = 6{,}2^\circ$

$0^t\ 20^m$ Decl. 52,7 Intens. 55,2

Afvikningsförsöken.

263° 7′ 0″ 12 0	263° 9′ 30″	(36) 4° 17′ 0″ 19 45	(36) 4° 18′ 23″	101° 8′ 53″
263 53 40 52 40	263 53 10	(36) 4 33 30 36 0	(36) 4 34 45	100 41 35

201 50 28 : 4 = 50° 27′ 39″
Korrektion — 5(?)

$0^t\ 46^m$ Decl. 51,8 Intens. 55,4

Medeltal 52,8 55,5

2,9 (52,8 — 55,5) = — 7,83

$\varphi = 50\ 27\ 34$ $t' = 6{,}0$

Log Sin φ = 9,88714 $t - t' = 0{,}2$

$$\begin{aligned}
\text{Log } T &= 2{,}29502 \\
\tfrac{1}{2}\text{ Log Sin } \varphi &= 9{,}94357 \\
&\overline{2{,}23859} \\
\text{Log konst.} &= 2{,}43063 \\
&\overline{0{,}19204} \\
6 \times -0{,}0000082 &= \quad -\ 5 \\
0{,}2 \times \ \ 0{,}000092 &= \quad +\ 2 \\
\text{Log } X &= 0{,}19201 \qquad X = 1{,}5560.
\end{aligned}$$

$$\left\{\begin{array}{r} 1{,}5560 \\ -\ 8 \\ \hline 1{,}5552 \end{array}\right\}$$

Samma dag. Nålen n:o III. Kl. 1^t—1^t 55^m e. m.

1^t 0^m Decl. 51,0 Intens. 55,6

Svängningsförsöken.

1:a Serien 100 sv:r $= 3^m 7{,}01^s$ }
2:a " " $= 3\ 7{,}05$ } $T = 3^m 7{,}03^s = 187{,}03^s$ $t = 6{,}5°$

1^t 20^m Decl. 50,9 Intens. 56,3

Afvikningsförsöken.

14 (+ 360)	15′ 30″ / 18 0	374° 16′ 45″	252° 58′ 20″ / (6)4 0	253° 1′ 10″	121° 15′ 35″
12 (+ 360)	45 0 / 47 30	372 46 15	251 52 15 / 57 20	251 54 48	120 51 27

242 7 2 : 4 = 60° 31′ 46″
Korrektion — 10(?)
$\varphi = 60\ 31\ 36$ $t' = 6{,}5$
Log Sin $\varphi = 9{,}93980$ $t - t' = 0{,}0$

1^t 55^m Decl. 50,9 Intens. 56,3
Medeltal 51,0 56,0

2,9 (51,0 — 56,0) = — 14,5

Log T = 2,27191
$^1/_2$ Log Sin φ = 9,96990
2,24181
Log konst. = 2,43397
0,19216
6,5 (0,000082) = — 5
Log X = 0,19211 $X = 1{,}5564$.

{ 1,5564
— 15
1,5549 }

Sammandrag.

Intensiteten

d. 26 April 1845	kl. 9^t 11^m f. m.—2^t 10^m e. m.	N:o I	1,5589	1,5598
		» II	1,5594	
		» III	1,5611	
d. 28 » »	kl. 11^t 0^m f. m.—2^t 13^m e. m.	N:o I	1,5563	1,5584
		» II	1,5586	
		» III	1,5603	
d. 5 Maj »	kl. 11^t 47^m f. m.—1^t 55^m e. m.	N:o I	1,5553	1,5559.
		» II	1,5560	
		» III	1,5564	

Några i Haparanda och Carlskrona med de i Stockholm begagnade instrument gjorda declinations- och inclinationsbestämmelser anföras här nedan, då i behåll varande anteckningar tillåtit kollationering och kontrollberäkning.

Haparanda. Planen framför Kommendantshuset, Lat. N 65° 50′ 5″
Long. Ost om Paris $1^t\ 27^m$.

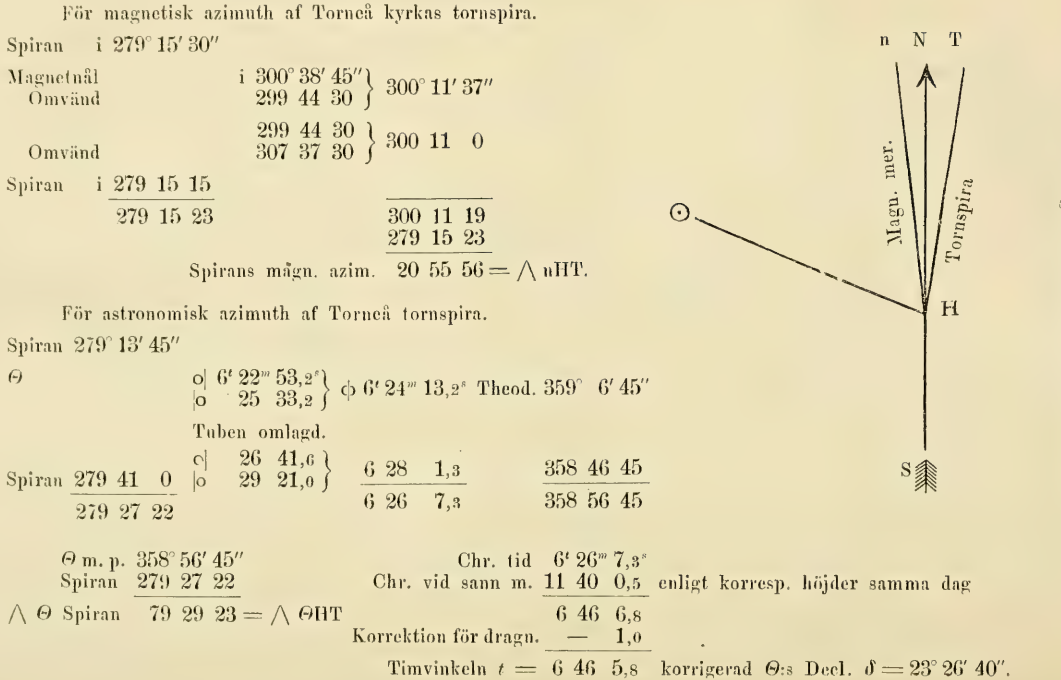
Declination d. 23 Juni 1845 $5^t\ 30^m$—$6^t\ 0^m$ e. m.

För magnetisk azimuth af Torneå kyrkas tornspira.

Spiran i 279° 15′ 30″

Magnetnål	i 300° 38′ 45″	300° 11′ 37″
Omvänd	299 44 30	
	299 44 30	300 11 0
Omvänd	307 37 30	
Spiran	i 279 15 15	
	279 15 23	300 11 19
		279 15 23

Spirans magn. azim. 20 55 56 = ∧ nHT.



För astronomisk azimuth af Torneå tornspira.

Spiran 279° 13′ 45″

⊙	o| $6^t\ 22^m\ 53{,}2^s$	⏀ $6^t\ 24^m\ 13{,}2^s$	Theod. 359° 6′ 45″	
	|o 25 33,2			
	Tuben omlagd.			
	o| 26 41,6	6 28 1,3	358 46 45	
Spiran 279 41 0	|o 29 21,0	6 26 7,3	358 56 45	
279 27 22				

⊙ m. p. 358° 56′ 45″
Spiran 279 27 22

∧ ⊙ Spiran 79 29 23 = ∧ ⊙HT

Chr. tid $6^t\ 26^m\ 7{,}3^s$
Chr. vid sann m. 11 40 0,5 enligt korresp. höjder samma dag
6 46 6,8
Korrektion för dragn. — 1,0
Timvinkeln t = 6 46 5,8 korrigerad ⊙:s Decl. δ = 23° 26′ 40″.

För beräkning af Θ:s azimuth efter formlerna: $\text{Tang}\ M = \frac{\text{Sin}\ ^1/_2(\varphi + \delta)}{\text{Cos}\ ^1/_2(\varphi - \delta)} \times \text{Tg}\ ^1/_2 t$ och $\text{Tang}\ N = \frac{\text{Cos}\ ^1/_2(\varphi + \delta)}{\text{Sin}\ ^1/_2(\varphi + \delta)} \times \text{Tg}\ ^1/_2 t$

och Θ:s azim. $a = M + N$ (CRONSTRANDS Astronomi) (Mbgs Kurs 1835—38 sid. 101).

$\varphi = 65°50'5''$. $\delta = 23°26'40''$. $\wedge$ Spiran $\Theta = 79°29'23''$. Timv. $t = 6^t 46^m 5{,}8^s$. $^1/_2 t = (3^t 23^m 2{,}9)$ 1:a serien

samt för 2:ne senare tagna serier

—	—	»	= 75 58 8	» = 7 2 19,9	» = (3 31 10,0)	2:a »
—	—	»	= 71 11 23	» = 7 24 19,6	» = (3 42 9.8)	3:e »

$\varphi = 65°50'\ 5''$
$\delta = 23\ 26\ 40$

$\varphi + \delta = 89\ 16\ 45$ $\quad ^1/_2(\varphi + \delta) = 44°38'22''$ L Sin = 9,846735 L Cos 9,852200
$\varphi - \delta = 42\ 23\ 25$ $\quad ^1/_2(\varphi - \delta) = 21\ 12\ 42$ L Cos = 9,969532 L Sin 9,958486

9,877203 0,233714

	1:a Ser.	2:a Ser.	3:e Ser.
	9,877203	9,877203	9,877203
Tg $^1/_2 t$ =	0,087947	0,119603	0,163494
Tg M =	9,965150	. . . = 9,996806	. . . = 0,040707
M =	42° 43′ 13″,	= 44° 46′ 54″,	= 47° 40′ 51″.
	0,293714	0,293714	0,293714
Tg $^1/_2 t$ =	0,087947	0,119603	0,163494
Tg N =	0,381661	. . . = 0,413317	. . . = 0,457208
N =	67 26 53	= 68 53 21	= 70 45 45
$\wedge$ SHΘ = $M + N$ =	110 9 6	113 40 15	118 26 36
$\wedge$ THO =	79 29 23	75 58 8	71 11 23
Spirans astr. az. = $\wedge$ THN =	9 38 29 NO	9 38 23	9 37 59
magn. azim. $\wedge$ THn =	20 55 56 NO	20 55 56	20 55 56
Magn. Decl. NV =	11 17 27	11 17 33	11 17 57

Magn. Declination $6^t 15^m$ e. m. N 11° 17′ 39″ V.

Den 2 & 3 September. Instrumentet uppställdt på litet afstånd från Kommendantshuset.

D. 2 Sept. midd:stid. För astronomisk azimuth af Torneå tornspira.

Spiran 281° 24′ 26″ Θ:s m. p. 105° 56′ 49″ Chr. tid $11^t\,29^m\,35{,}4^s$
105 56 49 Efter s. tid 45 7,4 enl. corresp. höjder s. d.

$\wedge$ Θ Spiran 175 27 37 Timvinkel $t =$ 14 42,8
$^1/_2\,t =$ 7 21,4

Med Lat. $\varphi = 65° 50{,}0'$, korr. $\delta = 7° 55{,}0'$ och $^1/_2\,t = 7^m\,21{,}4^s$

blir Θ azim. S 4° 17′ 49″
$\wedge$ Θ Spiran 175 27 37

Spir. azim. S 171 9 48 O eller N 8° 50′ 12″ O, eller $= 8° 50{,}2'$.

D. 3 Sept. f. m. För magnetisk azimut af samma spira.

Spiran 193° 9,3′
Magn. merid. 213 6,6

Magn. azim. N 19 57,3 V
Attr. » 8 50,2

Magn. Decl. 11 7,1 f. m. d. 3 Sept.

Sammandrag.

Magn. Declination d. 23 Juni 6ᵗ 15ᵐ e. m. 11° 17′ 39″ (Medeltal af 3:ne serier)
d. 5 Sept. f. m. 11 7,1 (1 serie).

Inclination d. 2 Sept. 1845.

Nålen n:o II 3^t-5^t e. m. Inställning: Grad. { O 151° 56′ / V 331 56 }

Grad. O 75° 33,7′
» V 72 38,2 } 74° 5,7′

Nålen omlagd. } 74° 0,6′

» V 75 21,3
» O 72 29,5 } 73 55,4

Polerna omkastade. } 74° 32,3′

» O 73 16,4
» V 76 47,0 } 75 1,7

Nålen omlagd. } 75 4,0

» V 73 28,7
» O 76 43,9 } 75 6,3

Nålen n:o I $5^t-6^t\ 30^m$ e. m. Inst. Gr. { O 301° 1′ / V 121 1 } } 74° 33,9′ = *Inclinationen* $4^t\ 45^m$ e. m.

Grad. O 74° 15,2′
» V 73 58,4 } 74° 6,8′

Nålen omlagd. } 73° 53,8′

» V 73 57,9
» O 73 25,7 } 73 41,8

Polerna omkastade. } 74° 35,4′

» O 74 12,5
» V 75 48,7 } 75 0,6

Nålen omlagd. } 75 16,9

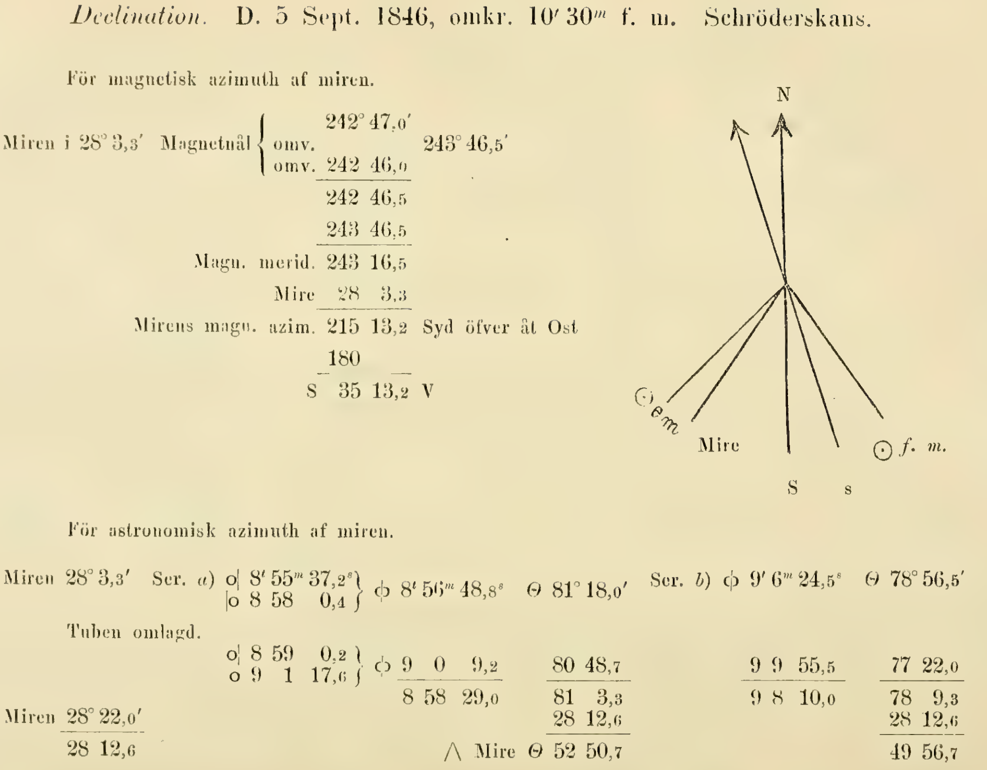
» V 74 28,5
» O 76 37,3 } 75 33,1

Carlskrona Lat. N 56° 11′, Long. O om Paris $0^t\,20^m$ ($0^t\,59{,}8^m$ O om Greenwich).

Declination. D. 5 Sept. 1846, omkr. $10^t\,30^m$ f. m. Schröderskans.

För magnetisk azimuth af miren.

Miren i 28° 3,3′ Magnetnål		242° 47,0′	243° 46,5′
	omv.		
	omv.	242 46,0	
		242 46,5	
		243 46,5	
	Magn. merid.	243 16,5	
	Mire	28 3,3	
	Mirens magn. azim.	215 13,2	Syd öfver åt Ost
		180	
		S 35 13,2	V



För astronomisk azimuth af miren.

Miren 28° 3,3′ Ser. *a*) o| $8^t\,55^m\,37{,}2^s$, |o 8 58 0,4 } ♄ $8^t\,56^m\,48{,}8^s$ Θ 81° 18,0′ Ser. *b*) ♄ $9^t\,6^m\,24{,}5^s$ Θ 78° 56,5′

Tuben omlagd.

o| 8 59 0,2; o 9 1 17,6	♄ 9 0 9,2	80 48,7	9 9 55,5	77 22,0
	8 58 29,0	81 3,3	9 8 10,0	78 9,3
Miren 28° 22,0′		28 12,6		28 12,6
28 12,6		∧ Mire Θ 52 50,7		49 56,7

Enligt jemförelse var observationsuret vid förm.-observationen $2^t\,33^m\,29{,}8^s$ efter Navigationsskolans pendelur. Pendeluret vid sann middag $1^t\,11^m\,41{,}4^s$ således

	för ser. *a*)		för ser. *b*)		
	$8^t\,58^m\,29{,}0^s$		$9^t\,18^m\,10{,}0^s$	$\varphi =$	$56°\,11{,}0'$
+	2 33 29,8		2 33 29,8	Corr. $\delta =$	6 54,8
Pendeluret	11 31 58,8		11 41 39,8	$\varphi + \delta =$	63 5,8
Sann midd.	1 11 41,4		1 11 41,4	$\frac{1}{2}(\varphi + \delta) =$	31 32,9
Timvinkel $t =$	1 39 42,6	$t =$	1 30 1,6	$\varphi - \delta =$	49 16,2
$\frac{1}{2}t =$	0 49 51,3	$\frac{1}{2}t =$	0 46 0,8	$\frac{1}{2}(\varphi - \delta) =$	24 28,1

L Sin = 9,71868   L Cos = 9,93054

L Cos = 9,95855   L Sin = 9,61995

Ser. *a*)			Ser. *b*)	
	9,76013	0,31059	9,76013	0,31059
Log Tg $\frac{1}{2}t =$	9,34445	9,34445	9,29879	9,29879
Log Tg $M =$	9,10458	$\ldots N = 9{,}65504$	$\ldots M = 9{,}05892$	$\ldots N = 9{,}60938$
$M =$	$7°\,15{,}3'$	$N = 29°\,19{,}1'$	$M = 6°\,32{,}0'$	$N = 22°\,8{,}2'$

$\odot$:s azim. $O = M + N = 31°\,34{,}4'$ $M + N = 28°\,40{,}2'$

$\wedge$ miren $\Theta =$ 52 50,7   49 56,7

Astron. azim. af miren 21 16,3   21 16,5

S $21°\,16{,}4'$ O

Magn. azim. af miren S 35 13,2 O

Magn. Decl. S 13 56,8 O eller

N 13 56,8 V.

Samma dag omkr. $1^t\,30^m$ e. m.

Miren	28° 6,5′
Magn. merid.	243 32,8
	215 26,5
	180
Mirens magn. azim.	35 26,3

För astron. azim. af miren.

Ser. c) Miren 28° 6,5′	o| 0^t 7^m $59,6^s$			
	|o 0 11 20,0	0^t 9^m $39,8^s$	20° 2,5′
	Tuben omlagd.		
	o| 0 12 16,8		
Miren 28 25,7	|o 0 14 43,0	0 13 29,9	19 32,7
28 16,1		0 11 34,8	19 47,6
19 47,6		2 33 29,8	
	Dragn.	— 0,6	
Θ V om miren 8 28,5		2 45 4,0	
		1 11 41,0	
	$t =$	1 33 22,6	
	$^1/_2\,t =$	46 41,3	

$\varphi = 56°\ 11,0'$
Corr. $\delta = 6\ 52,0$

$\varphi + \delta = 63\ \ 3,0$		
$^1/_2(\varphi + \delta = 31\ 31,5$	L Sin = 9,71832	Log Cos = 9,93064
$\varphi - \delta = 49\ 19,0$		
$^1/_2(\varphi - \delta = 24\ 39,5$	L Cos = 9,95847	Log Sin = 9,62035
	9,75985	0,31029
	L Tg $^1/_2\,t$ 9,31509	9,31509
	L Tg M 9,07494	L Tg N 9,62528

$M = 6°\ 46,6'$ $\quad N = 22°\ 52,0'$ $\quad M + N = 29°\ 39,6'$

$\wedge$ miren $\Theta = 8\ 28,5$

Astron. azim. af miren = 21 11,1
Magn. » » = 36 26,3

Magn. Decl. N 14 15,2 V.

Sammandrag.

Magn. Declination d. 5 Sept. 1846 f. m. $10^t 30^m$ N 13° 56,8′ V
e. m. 1 30 N 14 15,2.

Anm. Mirens magnetiska azimuth var från förm.-observationen till efterm. ökad med 13,1′.

Inclination d. 4 Maj 1846 $2^t 30^m$—5^t e. m.
Planen framför högvakten.

Nålen n:o I. Inställning: Grad. { O 224° 25′ / V 44 25 }

Grad. V 68° 33,6′ / » O 69 23,7 } 68° 58,6′
Nålen omlagd. } 68° 50,1′
» O 68 15,2 / » V 69 7,8 } 68 41,5
Polerna omkastade. } 69° 19,5′ = *Inclinationen* $3^t 30^m$ e. m.
V 71 26,4 / » O 69 43,9 } 70 35,1
Nålen omlagd. } 69 49,1
» O 68 10,8 / » V 69 55,5 } 69 3,1

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. från sid. 2.)

Från Académie Imp. des Sciences i St. Petersburg.

Mémoires, T. 30: 3—11.
Bulletin, T. 28: 2.
Table général . . . Suppl. 1.

Från Deutsche Geologische Gesellschaft i Berlin.

Zeitschrift, Bd 34: 3—4.

Från Entomologischer Verein i Berlin.

Berliner entomologische Zeitschrift, Bd 26: 1—2.

Från Naturhistorischer Verein i Bonn.

Verhandlungen, Jahrg. 39: 1.
ANDRÄ, C. J. Die Käfer Westfalens, Abth. 2. Bonn 1882. 8:o.

Från Naturwissenschaftlicher Verein i Graz.

Mittheilungen, H. 19.

Från Universitetet i Greifswald.

Akademiskt tryck, 1882, 58 st.

Från K. Societät der Wissenschaften i Göttingen.

Abhandlungen, Bd 29.
Gelehrte Anzeigen, 1882: 1—2.
Nachrichten, 1882.

Från Verein für Naturkunde i Offenbach.

Bericht, 22—23.

Från K. K. Geologische Reichsanstalt i Wien.

Jahrbuch, Bd 32: 4.
Verhandlungen, 1882: 12—17.

Från K. Akademie der Wissenschaften i Wien.

Sitzungsberichte. Math.—NW. Classe, 1882, Abth. 1: 1—5; 2: 3—6; 3: 1—7; Register, 10.
» Philos.—Hist. » 1882: H. 1—3.
Almanach, Jahrg. 32.
Archiv für Österreichische Geschichte, Bd 64: 1.

(Forts. å sid. 48.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1883. N:o 4.
Stockholm.

Mykologiske Notitser fra en Rejse i Sverige i Sommeren 1882.

Af E. ROSTRUP.

[Meddeladt den 11 April 1883].

Paa en i Nordlandene foretagen Rejse, som havde det dobbelte Formaal, at deltage i den nordiske Frökongres og Udstilling i Sundsvall samt at studere Snyltesvampenes Optræden og Forhold i de naturlige Naaleskove til Sammenligning med de i danske Plantager saa ödelæggende Sygdomme, benyttede jeg Lejligheden til at notere en Del Iagttagelser vedkommende Snyltesvampe i det hele taget. Det kunde vel synes noget dristigt, at en Fremmed vil give mykologiske Bidrag vedkommende ELIAS FRIES's Fædreland; men man huske paa, hvor uudtömmelig Svampenes Klasse er og hvor store Fremskridt der netop i nyere Tid, ogsaa i systematisk Henseende, er sket paa Snyltesvampenes Omraade. Mine Notitser skulle kun tjene som smaa Bidrag for en eventuel ny Bearbejdelse af den svenske Svampeflora af en svensk Mykolog, i Forventning om, at et og andet af de gjorte Fund muligvis kunne blive oversete af andre.

I Steden for at give en tör Liste over mine Fund vil jeg foretrække at meddele den vigtigere Del af Udbyttet efter de forskjellige Stationer, hvorfra jeg foretog Udflugterne.

Sundsvall i Medelpad. I Tiden fra 13—20 Juli gjorde jeg en del kortere Excursioner i Omegnen. Hos Naaletræer sögte jeg forgjæves efter Sygdomme, foraarsagede af Snyltesvampe.

Agaricus melleus VAHL manglede dog ikke ganske, idet jeg traf en Stub af Picea excelsa, der var gjennemtrængt af dens Mycelium, *Rhizomorpha subcorticalis* ROTH. Af Parasiter paa Træer bemærkedes iövrigt kun *Thecopsora areolata* (FR.) og *Polystigma fulvum* DC. paa Prunus Padus, samt *Gloeosporium Alni* WEST. paa Blade af Alnus incana. Her som overalt i Nordlandene fandtes allevegne *Exobasidium Vaccinii* WORON. i Mængde paa Vaccinium vitis idæa, Myrtillus og uliginosum. Den her i Egnen saa hyppige Aconitum Lycoctonum var beboet af ikke mindre end 5 Parasiter, af hvilke dog de to, nemlig *Uromyces Lycoctoni* (KALCKBR.) og *Aecidium Aconiti Lycoctoni* (DC.) rimeligvis ere Organer af samme Svamp; de fandtes i Mængde og jeg gjenfandt dem senere flere andre Steder i Nordlandene. Paa Hobene af den nævnte Aecidium snyltede atter i usædvanlig store Exemplarer *Tubercularia persicina* DITTM. Enkelte Planter af Aconitum havde faaet et besynderligt Udseende ved at være angrebne af *Urocystis pompholygodes* (SCHLECHT.), som dannede mægtige könrögsagtige Puder, af Lighed med en Reticularia, paa Stængler og Blade. Endelig fandtes en Del Planter med ejendommelige, graalige, tilbagekrummede Blade, angrebne af *Ramularia didyma* UNGER, som ikke vides för at være fundet paa Aconitum. Ogsaa Geranium silvaticum var meget udsat for Angreb af forskjellige Snyltere, nemlig *Stigmatea confertissima* FUCKEL, *Sphaerotheca Castagnei* LEV., *Ramularia Geranii* FUCKEL og *Peronospora pusilla* UNGER. Af Rustsvampe bemærkedes, foruden de allerede paa Padus og Aconitum nævnte, endvidere Æcidier tilhörende *Phragmidium* paa Rubus idaeus og saxatilis, *Coleosporium Campanulae* (PERS.) paa Camp. persicæfolia, *Puccinia Fergussoni* BERK. et BR. paa Viola palustris og *Puccinia Arenariae* (SCHUM.) paa Melandrium diurnum, paa hvilken Værtplante jeg ikke har truffet den i Danmark, medens Svampen ellers er saa overordentlig hyppig paa mange Alsinaceer hos os; det bliver derved sandsynligt at den nævnte Svamp maa deles idetmindste i to Arter, nemlig P. Arenariae (SCHUM.) og P. Dianthi DC., den

förste optrædende paa mange Alsinaceer og hyppig i Danmark, den anden paa Silenaceer, såsom Dianthus, Melandrium, Agrostemma, og manglende i Danmark. Af Brandsvampe kan bemærkes som forekommende her: *Ustilago Caricis* (PERS.) paa Carex pilulifera. Paa Lycopodium annotinum fandtes *Sphaerella lycopodina* KARSTEN, ledsaget af en *Epicoccum* samt af nogle store flöjelssorte Hobe af en *Helminthosporium*, med kraftige, oprette, leddede og knudrede, brune Hyfer, uden Forgreninger og med 2—4-rummede, ellipsoide, brune Conidier. Af andre interessante, men ufuldstændigt kjendte Svampeformer fandtes endvidere: *Gloeosporium Phegopteridis* FRANK i Mængde paa Polypodium Dryopteris baade her og flere andre Steder, farvende det grönne Löv paa Undersiden blaalig hvidt. *Ramularia Alchemillae* SCHROETER i Mængde paa Bladene af Alchemilla vulgaris; den har megen Lighed med en Peronospora og er ogsaa tidligere af NIESSL beskreven som en saadan. Paa Bladene af Trollius europæus fandtes en Spermogonieform, som jeg ikke finder beskreven og som kunde kaldes *Ascochyta Trollii;* den havde traadformede Spermatier, som vare 60—90 Mikrom. lange og 2 Mikr. tykke. Paa Bladene af Paris fandtes misfarvede Pletter, der paa Undersiden vare bedækkede med talrige smaa olivenbrune Puder af *Cercospora Paridis* n. sp. med blegbrune hornformede Conidier, som vare 50—65 Mikr. lange og 5—6 Mikr. tykke.

Ångermanelven. Den 16 Juli foretoges af Dommerne ved Landbrugsudstillingen en Tour op ad den nævnte store og prægtige Elv, med egen Dampbaad, hvorved der kunde tilstedes Landgang hist og her, hvor der særlig syntes tillokkende for Botanikerne, af hvilke der fandtes flere blandt Deltagerne i Touren, saasom Professor NOBBE, Tharand, Dr. J. ERIKSSON, Stockholm, Lic. BERGENDAL, Lund. Foruden Hernösand besögte vi saaledes Sandö, Marieberg og Nyland. Heller ikke her fandtes Snyltesvampe paa Naaletræerne; kun paa döde Grene og Naale af Pinus silvestris fandtes *Cenangium pithyum* FR. og *Lophodermium pinastri* (SCHRAD.). Paa Blade af Lin-

næa borealis fandtes paa flere Steder to Svampe, nemlig *Venturia Dickiei* (BERK. et BR.), der danner flöjelssorte Puder paa de tildels grönne Blade, og *Sphaerella Leightonii* BERK. Af Rustsvampe bemærkedes: *Puccinia Bistortae* (STRAUSS), som jeg ogsaa senere fandt overalt hvor jeg færdedes i Nordlandene paa Polygonum viviparum. Paa Rubus arcticus fandt jeg her, ligesom mange andre Steder senere, en *Uredo* i Mængde, men uden Teleutosporer, saa at jeg ikke kunde afgjöre, til hvilken *Phragmidium* den hörte. *Uredo Pyrolae* MART. fandtes baade paa Pyrola minor og uniflora. Paa Caltha palustris fandtes *Puccinia Zopfii* WINTER, baade med Teleutosporer og Æcidier. *Uredo Polypodii* (PERS.) hyppig paa Polypod. Dryopteris. — Endvidere bemærkedes *Ustilago Caricis* (PERS.) paa Carex vaginata, *Peronospora Radii* DE BARY paa Blomsterne af Matricaria inodora, *Ascochyta Vaccinii* LIB. paa Vacc. vitis idæa og *Depazea Trientalis* LASCH.

Ved **Ånge** Station midtvejs mellem Sundsvall og Östersund gjordes en Dags Ophold. En her forekommende *Melampsora* paa Populus tremula bestyrkede Formodningen om, at der fandtes to Arter Melampsora paa den nævnte Poppel, hvoraf den ene er almindelig i Danmark og staar i genetisk Forbindelse med Caeoma Mercurialis, medens den anden muligvis staar i Forbindelse med Caeoma pinitorquum paa Fyr [1]. Mercurialis perennis findes nemlig, i Fölge Hartmans Skand. Flora ikke i Nordlandene, og den her fundne Melampsora paa Poppel kan derfor ikke antages at være den samme, som den paa de danske Øer almindelig forekommende Art. Hvad Sporerne angaar var der ikke synderlig Forskjel at opdage; dog vare Uredosporerne hos Exemplarerne fra Ånge lidt större, nemlig 22—25 Mikr. lange, end hos den Svamp jeg har fremkaldt paa Blade af Populus tremula, ved Udsæd af Caeoma Mercurialis, nemlig 18—20 Mikr. lange. De under Navn af Melampsora populina og M. salicina paa næsten alle Salicineer optrædende Former tilhöre vistnok en

[1]) Dette er i Juni 1883 bleven bekræftet ved Försög anstellede af Forfatteren (Senere Anm.).

Række Arter, der staa i genetisk Forbindelse med flere Caeoma-Former, der voxe paa forskjellige Værtplanter; ved Udredelsen af herhen hörende Spörgsmaal har det stor Interesse at lære at kjende Udbredelsen af de paa forskjellige Salicineer optrædende Arter Melampsora, ligesom ogsaa af de forskjellige Arter Caeoma. Jeg skal saaledes her anföre, at Salix capraea viste sig meget medtaget, med gule, forkröblede Blade angrebne af *Melampsora capraearum* (DC.), overalt langs Stambanen gjennem Syd- og Mellem-Sverige til Dalarne; ligeledes at den saa hyppig ved Stationerne plantede Populus balsamifera var allevegne angreben af *Melampsora cylindrica* (STRAUSS) fra Norsholm Station ved Götha Kanal og syd efter. Ved Ånge fandtes paa Salix phylicæfolia baade *Melampsora* og *Rhytisma salicinum* (PERS.). *Gymnosporangium conicum* DC. var hyppig paa Grene af Juniperus comm., *Uredo Pyrolae* MART. fandtes paa Pyrola secunda, *Puccinia Morthieri* KÖRN. paa Geranium silvaticum, *Pucc. Hieracii* (SCHUM.) paa Hierac. Auriculae, *Pucc. Violae* (SCHUM.) paa Viola silvatica, *Aecidium Cirsii* DC. paa Cirsium heterophyllum. — *Peronospora Gentianae* nov. sp. paa Gentiana campestris; hele Værtplanten farvedes gulgrön og var bedækket med conidiebærende, mange Gange gaffeldelte, med udspærrede Grene forsynede Traade. Calamagrostis silvatica var mange Steder stærkt sortplettet hidrörende fra *Phyllachora graminis* (PERS.). Tæt ved Stationen fandtes her, ligesom flere andre Steder, f. Ex. ved Bollnäs, en Mængde monströst formede Exemplarer af Potentilla norvegica, som vare helt gjennemtrængte af Myceliet af *Pseudopeziza Dehnii* (RABENH.), hvis skiveformede Apothecier bröde frem overalt paa Stænglen, Blade og selv paa Bægeret; hyppig vare Apothecierne dækkede med hvide, skimmelagtige Svampe, dels med ellipsoide, klare Conidier, lignende en Ramularia, dels med lange, cylindriske, torummede Conidier, lignende en Cylindrospora; muligvis tilhöre de den nævnte Discomycet. KARSTEN (Mycol. fennica I, 206) henförer den til Mollisia, og samme Forfatters Leptotrochila repanda (l. c. p. 246) = Phacidium repandum FR. (Syst. myc. II, 578)

synes kun at afvige meget lidet fra samme. — För jeg forlader Ånge vil jeg endnu notere, at *Empusa muscae* COHN fandtes paa döde Fluer paa Ruder i Stationsbygningen.

Åreskutan i Jemtland, som jeg besteg den 22 Juli i Selskab med tre svenske Tourister, de Hrr, Auditör BÄCKSTRÖM, Redaktör GUMÆLIUS og Dr. V. PORAT, samt den danske Botaniker P. NIELSEN, fremböd ikke blot ved sin rige alpinske Flora, men ogsaa ved sin Svampevegetation særdeles Interesse for en Mykolog, saa at det vistnok kunde lönne sig at studere samme noget nöjere, end det var muligt paa den korte Tid jeg kunde anvende paa samme, især da mine Rejsefæller særlig higede efter at naa Toppen. For som sædvanlig at begynde med de træagtige Planters Parasiter, skal jeg anföre at jeg paa Betula odorata fandt *Taphrina betulina* ROSTR., som jeg kort iforvejen havde fundet i Danmark og paavist at være Aarsagen til Birkens »Hexekost» (jvfr. Tidsskr. f. Skovbrug VI, 247). Paa Betula nana fandtes *Melampsora betulina* (FR.); paa Salix herbacea: *Rhytisma salicinum* (PERS.) og *Melampsora salicina* (FR.); paa Juniperus nana fandtes *Lophodermium juniperini* (FR.). Iövrigt samledes her af sjældnere Rustsvampe, især paa alpinske Planter: *Puccinia alpina* FUCKEL paa Viola biflora, dannende kulsorte, hvælvede Hobe paa Bladene, af Lighed med en Ustilago; *Puccinia Cruciferarum* RUDOLPHI paa Cardamine bellidifolia; *Puccinia Morthieri* KÖRN. paa Geranium silvaticum; *Aecidium Thalictri* PAULS. paa Thalictrum alpinum; paa Taraxacum fandtes en *Aecidium*, men det er usikkert om den hörte til Puccinia Compositarum eller Puccinia silvatica SCHROET. Af Brandsvampe bemærkedes: *Ustilago Hydropiperis* (SCHUM.) paa Polyg. viviparum og *Ustil. Caricis* (PERS.) paa Carex capillacea og vulgaris. Af Ascomycetes mærkes: *Trochila fuscella* KARST. og *Trochila diminuens* KARST. paa visnende Blade af Carex vaginata og C. atrata; paa visne Stængler og Kapsler af Bartsia alpina fandtes i Mængde *Helotium Caulicola* (FR.) og *Mollisia atrata* (PERS.); paa Astragalus alpinus fandtes *Sphaeria Astragali* LASCH. Af ufuldstændig kjendte Former mærkes et Par,

som det synes hidtil ubeskrevne Pyknide- eller Spermogonieformer, nemlig en i Mængde paa törre Stængler af Tofjeldia borealis forekommende *Septoria cercosperma* nov. spec., med ejendommelige, tenformede, i den ene Ende i en lang fin Spids udtrukne Spermatier, som vare buekrummede, forsynede med to Skillevægge, klare, 25—32 Mikr. lange og 1,5—2 Mikr. tykke, samlede i de omtrent $^1/_3$ Millimeter brede, sortebrune, skaalformede Beholdere, med en hornagtig, pseudoparenchymatisk Væg; det er sandsynligvis en Pyknideform henhörende til en Heterosphæria. Endvidere en paa törre Kapsler af Andromeda hypnoides i Mængde optrædende *Septoria Andromedae*, med klare, valseformede, krumme, torummede Spermatier, som vare 10 Mikr. lange og 2 Mikr. tykke. Paa friskgrönne Blade af Mulgedium alpinum fandtes blege Partier med *Macrosporium Sarcinula* BERK.

Frösön i Storsjön. Paa Naale af fældede og omstyrtede Fyrretræer og Grene fandtes ogsaa her *Lophodermium pinastri* (SCHRAD.), som sædvanlig ledsaget af den graa, stregformede *Depazea linearis*, der rimeligvis udgjör dens Spermogonier. I dens Selskab fandtes ogsaa den kun som Raadsvamp optrædende *Cenangium ferruginosum Fr. f. Acicola.* Iövrigt bemærkedes paa Træer: *Melampsora betulina* (FR.) paa Betula odorata; *Melampsora salicina* (FR.) paa Salix nigricans; *Discosia alnea* (PERS.) paa Blade af Alnus incana; *Gymnosporangium conicum* DC. og *Lophodermium juniperinum* (FR.) paa Grene og Naale af Juniperus communis. Paa urteagtige Planter bemærkedes: *Puccinia Hieracii* (SCHUM.) paa Hierac. Auricula og Hypochaeris radicata; *Uromyces intrusus* (GREV.) paa Alchemilla vulgaris; *Triphragmium Ulmariae* (SCHUM.) paa Spiraea Ulmaria; *Urocystis pomphylogodes* (SCHLECHT.) paa Aconitum Lycoctonum; *Sphaerotheca Castagnei* LÉV. paa Alchemilla vulgaris.

Bollnäs i Helsingland. Under et Par Dages Udflugter bemærkedes paa træagtige Planter kun fölgende Snyltere: *Calocladia penicillata* (WALLR.) paa Betula odorata, *Ascomyces Tosquinetii* WEST. paa Alnus incana, som ikke alene havde Bla-

dene angrebne, men ogsaa hele Grene vare opsvulmede, med skarp Begrænsning mod den smallere, nedre, ikke af Mycel gjennemtrængte Del; *Fusicladium ramulosum* ROSTR. (Tidsskr. f. Skovbrug VI l, 294) paa Blade af Populus tremula, som farves blæksorte heraf; *Phragmidium Rosae* (PERS.) paa Rosa canina; *Caeoma Empetri* (PERS.); *Exobasidium Vaccinii* WORON. paa Arctostaphylos uva ursi, dannende paa Oversiden skinnende röde, paa Undersiden hvidlige Pletter paa de iövrigt grönne Blade. — Af de paa urteagtige Planter bemærkede Snyltesvampe kan anföres fölgende Rustsvampe: *Phragmidium Potentillae* (PERS.) paa Potent. argentea; *Puccinia Compositarum* SCHLECHT. paa Carduus crispus; *Pucc. suaveolens* (PERS.) paa Cirsium arvense; *Puccinia Discoidearum* LINK. paa Artemisia Absinthium, med Uredo-Hobe paa Bladene og store Puder af Teleutosporer, som lignede en Ustilago, paa Stænglerne; *Uromyces appendiculatus* (PERS.) paa Orobus tuberosus; *Urom. Centumnodii* (SCHUM.) paa Polygon. aviculare; *Coleosporium Euphrasiae* (SCHUM.) paa Melampyrum silvaticum; *Coleosp. Campanulae* (PERS.) paa Camp. patula. Af Brandsvampe bemærkedes kun *Ustilago segetum* (BULL.) paa Avena sativa. Foruden flere af de paa de tidligere Stationer fundne og som det synes allevegne optrædende Snyltesvampe, saasom *Pseudopeziza Dehnii* (RAB.) og de samme ledsagende Conidier, fandtes her: *Cystopus candidus* (PERS.) paa Capsella bursa pastoris, *Peronospora effusa* (GREV.) paa Chenopodium album, *Phyllachora Heraclei* FUCKEL paa Heracleum sibiricum, samt af ufuldstændig kjendte Former *Ascochyta Virgaurea* LIB., en *Cylindrospora* paa Blade af Heracleum sibir. og en *Ramularia* paa Carduus crispus, der ikke synes at være beskrevne, men som næppe fortjene at gives særlige Artsnavne, da saadanne dog for conidiebærende Svampe kun ere af midlertidig Betydning, indtil deres Forhold til en eller anden Ascomycet opdages, og da de nævnte Former desuden vare meget lidet karakteristiske. — Ved Krylbo Station toges *Melampsora salicina* (FR.) paa Salix purpurea.

Upsala. I Dagene fra 28—31 Juli gjorde jeg flere Udflugter i Omegnen, saaledes til Ultuna og LINNÉ's Hammarby, ledsaget af forskjellige Botanikere, blandt hvilke jeg særlig maa være Cand. HENNING Tak skyldig for hans Bestræbelser for at skaffe mig mykologisk Materiale. — I en större Planteskole syd for Upsala bemærkede jeg særlig to Ting af Interesse. Der fandtes saaledes i de treaarige Bede af Pinus silvestris endel Planter med ejendommeligt krummede, kortnaalede Grene, som viste sig angrebne af *Caeoma pinitorquum* HARTIG, der saavidt mig bekjendt ikke för er bemærket i Sverige, medens den optræder i större Maalestok i jyske Hedeplantninger paa Pinus montana. Endvidere var det paafaldende at se, at medens samtlige Fyrrebede paa et nær vare aldeles frie for Angreb af *Lophodermium pinastri* (SCHRAD.), saa var derimod det nævnte Bed, som hidrörte fra tysk Frö, lige saa angrebet af den nævnte Svamp, som det i samme Forsommer havde vist sig næsten allevegne i Danmark. En næsten udgaaet, ung Larix europæa havde Stammen besat med Rækker af *Phoma cephaloideum* THÜM.; men om denne Svamp var Aarsag til eller Fölge af Sygeligheden hos Træet, skal jeg ikke kunne sige. I den Skov, hvori Planteskolen var anlagt, traf jeg for förste Gang paa min Rejse et Par unge Pinus silvestris dræbte af *Agaricus melleus* VAHL. *Melampsora salicina* (FR.) saas paa Salix viminalis, purpurea og repens; *Roestelia penicillata* (MÜLL.) paa Pyrus Malus silvestris; *Calocladia Grossulariae* LEV. paa Ribes Gross.; *Phragmidium gracile* (GREV.) paa Rubus idæus. Af Snyltesvampe paa urteagtige Planter noteredes i nævnte Skov: *Phragmidium Potentillae* (PERS.) paa Potent. argentea; *Puccinia Compositarum* SCHLECHT. paa Centaurea Scabiosa og Taraxacum; *Uromyces inæquialtus* LASCH. paa Silene nutans; *Coleosporium Euphrasiae* (SCHUM.) i Mængde paa Melampyrum silvaticum, Rhinanthus minor, Odontites rubra; *Phyllachora Pteridis* (REB.). — Blandt de mange Snyltesvampe, jeg iövrigt bemærkede i de nærmeste Omgivelser af Upsala, skal jeg kun nævne, at Tragopogon pratensis var angreben af de sædvanlig paa denne Plante

optrædende *Ustilago*, *Puccinia*, *Aecidium* og *Erysiphe*, at *Coleosporium Senecionis* (PERS.) her ogsaa viste sig paa Senecio viscosus, at de paa Campanula rapunculoides, Tussilago, Sonchus oleraceus og asper optrædende Coleosporier ogsaa fandtes her; endvidere *Uromyces Anthyllidis* (GREV.), *Peronospora parasitica* (PERS.) paa Camelina silvestris, *Cylindrospora concentrica* GREV. paa Anchusa officinalis. En i den botaniske Have som Potentilla heptaphylla betegnet Plante havde alle sine Blade brandgule af en Caeoma, som efter senere indsamlede og mig af Kand. C. J. JOHANSON tilsendte Blade af samme Plante udviklede sig til *Phragmidium Potentillae* (PERS.); fra den nævnte Mykolog fik jeg ogsaa tilsendt Exemplarer af Potentilla viscosa med den samme Phragmidium, tilligemed en Del andre mærkelige Rustsvampe paa dyrkede Planter i den botaniske Have i Upsala, hvilke Fund jeg vil overlade den nævnte Botaniker selv at publicere.

Paa Ultuna Forsögsmark havde jeg den Fornöjelse at blive vist om af Professor v. POST. Meget mærkeligt var det at se den overordentlige Forskjel der var med Hensyn til Angreb af *Puccinia graminis* PERS. paa de forskjellige, Side om Side staaende Varieteter af Hvede; ikke alene Triticum turgidum, men mange Sorter af Trit. vulgare vare aldeles frie, medens andre Sorter, især Trit. vulg. aestivum vare næsten sorte af Rust. Lejlighedsvis vil jeg i Forbindelse hermed bemærke at jeg fandt *Aecidium Berberidis* PERS. i Mængde flere Steder baade ved Upsala og Stockholm, saa vel paa dyrkede som forvildede Berberisbuske. *Puccinia Poarum* NIELS. fandtes paa Poa fertilis og compressa. Paa en Græsmark viste v. POST mig at Phleum pratense var angrebet af *Epichloë typhina* (PERS.), som jeg der i Egnen iövrigt havde set flere Steder paa Dactylis. En Krans af Sparganium simplex om en Dam ved Ultuna havde, som v. POST gjorde mig opmærksom paa, et ynkeligt Udseende, overalt besaaet med store graabrune Pletter paa Bladene; i det hjembragte Materiale fandt jeg at der i Pletterne fandtes en som det synes ubeskreven Conidie-Form, som jeg vil kalde

Ramularia Sparganii, med klare, aflange, lidt krummede Conidier; denne Svamp er formodentlig Aarsag i de misfarvede Partier af Bladene; jeg har tidligere set saadanne brunplettede Sparganier paa flere andre Steder, men ikke för kunnet finde nogen Parasit paa dem, formodentlig paa Grund af uheldigt Tidspunkt. Et Bed med Onobrychis sativa var næsten gaaet ud; Rodstokken viste sig besat med smaa sorte Sclerotier, der rimeligvis staa i Forbindelse med Sygdommen.

I Skoven ved Hammarby med LINNÉ'S Bolig, hvortil der kun med Besvær fandtes Vej, havde alle Exemplarer af Acer platanoides omkring »Musæet» et pragtfuldt Udseende paa Grund af at alle Blade vare meget livligt gul- og sortbrogede, i höj Grad angrebne af *Rhytisma acerinum* (PERS.); nogle Blade vare ogsaa hvidbrogede, hidrörende fra Overtræk af *Uncinula Tulasnei* FUCKEL. Samme Sted fandtes Myrrhis odorata angreben af *Puccinia reticulata* DE BARY.

I **Stockholms** Omegn foretog jeg Excursioner i Dagene 31 Juli—4 Avgust, saaledes til Egnen mellem Brunnsviken og Lilla Värtan, Nacka og Lidingö. Da jeg de to förste Steder var ledsaget af Mykologen Dr. J. ERIKSSON, finder jeg det overflödigt her at notere alle de Snyltesvampe jeg bemærkede, da den nævnte Botaniker selv vil finde Lejlighed til at publicere, hvad der heraf har Interesse; men nogle enkelte af de gjorte Fund finder jeg dog Anledning til her at meddele. I Landtbruksakademiens Experimentalfält var det let at se, at man befandt sig i en Egn hvor der var mange Ener, thi alle de dyrkede Æbletræer, Pyrus Malus og P. prunifolia, vare paa Bladene angrebne af *Roestelia penicillata* (MÜLL.), der dog endnu kun vare naaede til Spermogonie-Stadiet, medens derimod alle Crataegus-Buske havde fuldt udviklede *Roestelia lacerata* (SOW) paa Blade, Frugtbund og Grene, hvilke sidste vare stærkt opsvulmede paa de angrebne Partier. Flere Vindfælder af Picea excelsa saa vel her som paa Lidingö havde det sidste Aars Kogler stærkt angrebne dels af *Aecidium strobilinum* (ALB. et SCHW.), dels af *Aecidium conorum* REES

hvilken sidste næppe för er bemærket i Sverige, ligesom heller ikke *Hypoderma macrosporum* HARTIG, der fandtes i ringe Mængde paa unge Graner, vides forhen angiven herfra. Ved Lidingöbron bemærkedes *Uncinula adunca* (WALLR.) paa Populus tremula, *Septoria Ribis* DESMAZ. i Mængde paa Ribes alpinum, hvis Blade bleve livligt gulplettede, *Cercospora penicillata* FRESEN. paa Blade af Lonicera Periclymenum, *Phyllachora graminis* (PERS.) paa Melica nutans. Flere Steder langs Kysten fandtes foruden *Ramularia obovata* FUCKEL ogsaa i Mængde Æcidier paa Rumex Hippolapathum, og paa de tæt derved voxende Phragmites fandtes Puccinier. — Ved Nacka fandtes af interessantere Former: *Uromyces Scrophulariae* (DC.) paa Scroph. nodosa, i Mængde baade med Æcidier og Teleutosporer, i Selskab med *Peronospora sordida* BERKELEY; *Puccinia Discoidearum* LINK paa Achillea Millefolium, *Aecidium Berberidis* PERS. og den hertil hörende *Puccinia graminis* PERS. blandt andet paa Agrostis canina. Cystopteris fragilis var angreben af *Uredo Polypodii* (PERS.) og Stellaria palustris af *Puccinia Arenariae* (SCHUM.). *Cronartium asclepiadeum* FR. fandtes her i Mængde paa samme Sted, hvor jeg samlede den for 9 Aar siden. *Protomyces macrosporus* UNGER paa Aegopodium.

Nässjö i Småland. Her standsede jeg et Par Dage for at gjöre Udflugter i Naaleskovene. Jeg fandt her overalt paa Naalene af baade yngre og ældre Exemplarer af Picea excelsa talrige gulgrönne Pletter, som viste sig besatte med *Aecidium abietinum* ALB. et SCHW.; som man kunde vente fandtes da ogsaa den med samme i genetisk Forbindelse staaende *Chrysomyxa Ledi* (ALB. et SCHW.) ligeledes overalt paa Ledum palustre; den nævnte Aecidium vil man næppe söge forgjæves i Egne, hvor Ledum palustre og Picea excelsa voxe i Fællesskab. — Endvidere bemærkedes her af Snyltesvampe paa Træer eller træagtige Planter: *Caeoma pinitorquum* HARTIG, *Cololacladia penicillata* (WALLR.) paa Betula, *Uredo Vacciniorum* DC. paa

Vacc. uliginosum, *Ramularia destructiva* PHILIPPS paa Myrica Gale.

Jeg skal endelig bemærke, at i Småland og Skåne viste flere nye Fyrreplantninger, som rimeligvis hidrörte fra Udsæd af tysk Frö, det samme blakkede Udseende som er sædvanligt i Danmark, hidrörende fra Angreb af *Lophodermium pinastri* (SCHRAD.).

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. från sid. 34.)

Från Hr Dr A. E. Törnebohm.

Geological magazine, 1874—1879. 72 häften.

Från Författarne.

Erdmann, E. Populär geologi. Sthm 1874. 8:o.
— De allmännaste af Sveriges berg- och jord-arter . . . Sthm 1875. 8:o.
— Småskrifter, 31 st.
Holm, G. De Svenska arterna af Trilobitslägtet Illænus (Dalman). Akademisk afhandling. Sthm 1883. 8:o.
Trybom, F. Iakttagelser vid sillfisket i Bohuslän 1880—1882. Kjöb. 1883. 8:o.
Claretta, G. Storia del regno di Carlo Emanuelle II, T. 1—3. Genova 1877. 8:o.
— Cronistoria del municipio di Giaveno . . . Torino 1875. 8:o.
— Il principe Emanuele Filiberto di Savoia alla corte di Spagna. Torino 1872. 8:o.
— Sui principali storici Piemontesi . . . Torino 1878. 4:o.
— Storia dell' antica abbazia di S. Michele della chiusa. Torino 1870. 8:o.
— Adelaide de Savoia. Torino 1877. 8:o.
— Sugli antichi signori di Rivalta. Torino 1878. 8:o.
— Småskrifter, 8 st.
Hirn, G. A. La conservation de l'énergie solaire. Paris 1883. 8:o.
— Småskrifter, 2 st.
Wahnschaffe, F. Über einige glaciale Druckerscheinungen im Norddeutschen Diluvium. Berlin 1883. 8:o.
— Småskrifter. 3 st.
Willems, P. Le sénat de la republique Romaine, T. 2 Louvain 1883. 8:o.
de Zigno, A. Flora fossilis formationis Oolithicæ, Vol. 2: 1—3. Pavia. Fol.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1883. N:o 4.
Stockholm.

Om telefonering af urkorrektioner.

Af N. K. NORDENSKIÖLD.

[Meddeladt den 11 April 1883.]

Telefonens användning till bestämmande och afsändande af urkorrektioner är temligen sjelffallen. Om man stegrar anspråket på noggrannhet till det möjligas yttersta gränser, så stöter man emellertid äfven härvid på flera praktiska svårigheter, hvilka först efter åtskilligt experimenterande kunna öfvervinnas. En beskrifning af mikrotelefonledningen emellan magnetiska och astronomiska observatorierna i Helsingfors, hvilken redan under flere månader fungerat med en precision, som knapt nog lemnat något öfrigt att önska, torde derföre ej sakna allt intresse.

De begagnade telefonerna äro förfärdigade af SIEMENS & HALSKE i Berlin, med hästskoformiga magneter och med hvisselpipor såsom signalapparater. Mikrofonen består, i enlighet med HUGHES anordning, af en vertikalt stående retortkolstång, tillspetsad vid beggedera ändarne, hvilka stödjas af tvenne urhålkade kolstycken. Med tillhjelp af en skruf, som trycker emot en stålfjeder, hvars ena ända hvilar emot kolstången, är man i tillfälle att inom vissa gränser reglera mikrofonens känslighet. En kommutator tillåter att antingen afbryta eller genom mikrofonen och telefonerna leda strömmen från ett litet galvaniskt batteri, bestående af fyra stycken mindre LECLANCHÉS elementer.

Ledningen emellan observatorierna är oberoende af det i staden inrättade telefonnätet. Den utgöres af en 2 millimeter tjock förtennt jerntråd. Afståndet är $1^1/_4$ kilometer. I stället för återledning, göres bruk af jordledningen.

Man får icke räkna på att ljuden af sekundslagen skola fortplantas till mikrofonen med önsklig skärpa endast genom luften, utan bör ovilkorligen den resonansskifva, vid hvilken mikrofonen är fästad, genom fast materie förbindas med urverket. Emellertid kan utan olägenhet denna förbindelse på ett eller flera ställen inskränkas till den beröring, som eger rum då en tapp hvilar i sitt lager eller en spets trycker emot en plan yta. Det har förefallit mig såsom om man, för att förnimma sekundslagens begynnelse och slut fullt distinkt, icke får gifva de resonansskifvor, genom hvilka ljudet har att passera, allt för stor utsträckning, och att mycken vigt ligger uppå att man lyckas gifva dessa skifvor de rätta dimensionerna.

Den anordning för mikrofonens och urets förbindande med hvarandra, som efter flere olika försök visat sig lämpligast, är följande. Ett parallelipipediskt skåp, 31 cm. djupt, 24 cm. bredt och 28 cm. högt, är fästadt vid en af magnetiska observatoriets väggar. Taket och tvenne emot hvarandra stående sidor af detta lilla skåp bestå af spegelglas, som bilda goda resonansskifvor. Midtemot dörren, vid den emot väggen vettande sidan af skåpet, är mikrofonen fästad. Då uti skåpet inskjutes en kronometer, så befinner sig denna och mikrofonen inom samma för yttre ljudinflytelser temligen väl skyddade rum. Kronometern är förfärdigad af DENT i London och på det för fartygsur vanliga sättet, medelst en metallring och fyra tappar, upphängd uti en trälåda. Urlådan bör skjutas så långt in uti skåpet, att främre sidan af densamma trycker emot tvenne skrufhufvuden, som något framstå ifrån den vägg af skåpet, vid hvilken mikrofonen är fästad. Man kan utan öfverdrift säga, att man på astronomiska observatoriet genom telefonen kan tydligare höra sekundslagen (eller rättare sagdt halfva sekundslagen) af magnetiska observatoriets kronometer, än direkte med

blotta örat på obetydligt afstånd från densamma. Såsom bevisande detta kan det förtjena anföras, att man uti telefonen till och med hör det glirande ljud, som uppstår vid böjningen af orofjedern, ett ljud så svagt att det med obeväpnadt öra kan förnimmas endast om man lutar örat tätt intill kronometern.

Astronomiska observatoriets normalur slår hela sekunder och går efter stjerntid. Magnetiska observatoriets kronometer slår deremot halfva sekunder och går efter medeltid. Intervallet emellan tvenne på hvarandra följande koincidenser af dessa tvenne ur utgör således tre minuter två och en half sekund medeltid eller tre minuter tre sekunder stjerntid. Genom glastaket till det skåp, uti hvilket kronometern är innesluten, kan observatorn å magnetiska observatoriet afläsa kronometern, på samma gång han, oaktadt skåpdörren är tillsluten, direkte med örat förnimmer kronometerns sekundslag. Han är således i tillfälle, att uti telefonen uppropa »noll, ett, två, tre» o. s. v., när vid en förut aftalad minut kronometern visar 0, 10, 20, 30 o. s. v. sekunder. Observatorn å astronomiska observatoriet, härigenom orienterad uti betydelsen af de sekundslag, som medelst telefonen höras ifrån magnetiska observatoriet, kan nu göra en koincidens-observation och från densamma beräkna kronometerns urkorrektion.

Magnetiska observatoriets kronometer omställes icke, utan användes endast till att rättställa tvenne pendelur, hvilka begagnas vid de magnetiska obsesvationerna. En närmare granskning af de dagliga urkorrektionerna utvisar, att variationerna uti kronometerns dagliga gång äro betydligt större än sannolika felet som vidhäftar den telefoniska tidbestämningen. Nedanstående tabell upptager tio af Professor A. S. DONNER på min anhållan benäget observerade, på hvarandra följande koincidenser.

Astronomiska observatortets normalur. Stjerntid.	Magnetiska observatoriets kronometer. Medeltid.	Kronometerns urkorrektion.
$21^h\,23^m\,7^s$	$22^h\,20^m\,42^s$	— $1{,}50^s$
» 26 3	» 23 37,5	— 1,48
» 29 10	» 26 44	— 1,49
» 32 5	» 29 38,5	— 1,48
» 35 2	» 32 35	— 1,46
» 38 8	» 35 40,5	— 1,47
» 41 13	» 38 45	— 1,47
» 44 18	» 41 49,5	— 1,47
» 47 20	» 44 51	— 1,47
» 50 20	» 47 50,5	— 1,47
	Medeltal	— $1{,}48^s$

Dessa tio koincidensobservationer äro fullkomligt oberoende af hvarandra, alldenstund Professor DONNER för hvar och en af dem anhöll om och erhöll nya orienteringssignaler ifrån magnetiska observatoriet. Observationerna gjordes den 8 Mars 1883. Helsingfors stjerntid vid föregående dags medelmiddag var $22^h\,59^m\,10{,}68^s$. Normalurets korrektion utgjorde + $24{,}41^s$. Om man vid granskningen af talen uti tredje kolumnen erinrar sig, att normalurets korrektion under förloppet af en half timme torde förändrats med en hundradedels sekund samt kronometerns med något mera, så ledes man till antagandet, att i allmänhet redan en enda telefonisk koincidensobservation är tillräcklig för att bestämma tidskillnaden emellan tvenne ur på en hundradedels sekund när.

Vid starka jordmagnetiska störingar har man kunnat verkställa telefoneringen af urkorrektionen, utan anlitande af det galvaniska batteriet, endast och allenast med tillhjelp af den elektriska jordströmmen. Blott en enda gång har telefoneringen af sådan anledning varit omöjlig. Med Professor DONNER hade jag öfverenskommit att natten emot den 1:sta sistlidne Augusti erhalla en ny tidbestämning. Vid den aftalade timmen gick emellertid ett sällsynt starkt åskväder öfver Helsingfors, åtföljdt

af utomordentligt intensiva jordmagnetiska störingar. Uti telefonen hördes härunder ett oafbrutet smattrande, snarlikt det som man på afstånd hör, då en större militärtrupp öfvar sig med plutonelds skjutning. Det smattrande ljudet öfverröstade så väl det telefoniska samtalet som urets sekundslag. Härtill kom naturligtvis det något obehagliga medvetandet af en möjlig fara för åskslag.

Professor CHR. LOVÉN har konstruerat en qvicksilfvertelefon, hvars ljudeffekt tyckes vara nära på oberoende af afståndet. Ehuru i ledningen insattes reostater, hvilkas motstånd slutligen stegrades till 100,000 Siemenska enheter, motsvarande omkring 1,000 svenska telegrafmil, så kunde det oaktadt icke någon förminskning af det meddelade ljudets styrka eller tydlighet förmärkas. Uti Frankrike skall man med ett af CORNELIUS HERTZ härrörande telefonsystem redan hafva telefonerat på 1,100 kilometers afstånd. Dessa fakta föranleda mig att hålla för sannolikt, att man, med iakttagande af behöriga försigtighetsmått, skall kunna höra sekundslagen af ett ur icke allenast såsom nu på en niondedels svensk mils afstånd, utan till och med på hundramila afstånd. Bekräftar erfarenheten detta, så har man uti telefonering af urkorrektioner det enklaste medel för bestämmande af longitudskilnaden emellan ett lands telegrafstationer och dess astronomiska observatorium, samt äfven emellan olika länders observatorier.



Berättelse om hvad sig tilldragit inom Kongl. Vetenskaps-Akademien under året 1882—1883. Af Akademiens ständige Sekreterare afgifven på högtidsdagen den 31 Mars 1883.

Det år, som förflutit sedan Vetenskaps-Akademien senast afgaf offentlig redogörelse för sin verksamhet, har fortfarande burit prägeln af ett rastlöst arbete och framåtskridande på naturforskningens alla områden, och af ett allt mer fruktbart tillgodogörande af denna forsknings vunna sanningar till förkofran och förädling af menniskans lefnadsförhållanden. Äfven vårt land har med heder deltagit i den allmänna täflan, som i dessa riktningar egt rum mellan kulturfolken, och har härutinnan bland dem häfdat sin från fädren ärfda aktningsbjudande rang. Oförvillad af dagens kastvindar har Akademien gått sin af pligten utstakade bana fram och efter bästa förmåga sökt verka för dessa samma ändamål med sanningen och fosterlandet till ledstjernor. Det är denna hennes verksamhet under det gångna akademiska året som är föremål för efterföljande berättelse.

I Akademiens närmast föregående årsberättelser har blifvit redogjordt för det sätt, hvarpå den af numera aflidne österrikiske marinlöjtnanten C. Weyprecht uppgjorda planen till en omfattande systematisk undersökning af polartrakterna i meteorologiskt, jordmagnetiskt och andra fysikaliska hänseenden småningom blifvit med allt lifligare intresse omfattad och skridit sitt förverkligande allt närmare. I enlighet med de närmare bestämmelser, som för denna angelägenhet antogos vid en internationel konferens i S:t Petersburg hösten 1881, skulle

de observationsstationer, hvilkas inrättande i arktiska och antarktiska trakter blifvit från flere länders sida utlofvadt, börja sin verksamhet omkring den 15 Augusti eller senast den 1 September sistlidet år, samt alla derför erforderliga åtgärder i enlighet dermed träffas. De efter en och annan jemkning af föregående erbjudanden slutligen definitivt utlofvade stationerna voro:

af Sverige en station på Spetsbergen,

af Norge en i Bosekop vid Altenfjord,

af Danmark en vid Godthaab på Grönland,

af Finland en vid Sodankylä i Finska Lappmarken,

af Österrike en på Jan Mayen,

af Ryssland en på Novaja Semlja, och en vid Lenaflodens mynning,

af Tyska Riket en inom sydliga delen af Baffinland, och en på ön Sydgeorgien i Söderhafvet,

af Nordamerika en vid Point Barrow, och en vid Lady Franklin Bay,

af Frankrike en på Kap Horn,

af England en vid Stora Slafsjön i Canada,

af Holland en vid Dicksons hamn vid Jeniseis mynning,

således inalles 14 stationer, af hvilka 12 arktiska och 2 antarktiska. De underrättelser, som rörande dessa stationer numera ingått, gifva vid handen, att de aldra flesta bland dem hunnit blifva på behörig tid ordnade och träda i verksamhet. Den Holländska expeditionen för inrättande af en station vid Jeniseis mynning har likväl till följd af ishinder icke nått sin bestämmelseort, och man sväfvar ännu i ovisshet hvarest den samma befinner sig, och två andra expeditioner, den Franska till Kap Horn och den Ryska till Lenamynningen, hafva för sent anländt till dessa orter för att i rätt tid påbörja observationsarbetet. Hvad särskildt angår den under Vetenskaps-Akademiens ledning anordnade Spetsbergs-stationen, till hvars inrättande och underhåll Grosshandlaren L. O. SMITH till Akademiens förfogande ställt en summa af 60,000 kronor, så har

densamma, till följd af förra årets högst ogynsamma isförhållanden i den höga norden, visserligen icke kunnat inrättas å den ort, Mosselbay på Spetsbergens nordkust, som ursprungligen varit afsedd, men har dock, om också icke med fullt samma förmån för sitt ändamål, kunnat anordnas å en annan ort på Spetsbergen, och detta i så tillräcklig tid, att observationerna kunnat på den aftalade terminen begynna. Efter att i Stockholm hafva inlastat den blifvande stationens effekter och derpå afgått till Göteborg, hvarest stationspersonalen var till mötes, anträdde de för transporten beordrade kanonbåtarne Urd och Verdande, under befäl af Kaptenerne L. PALANDER och G. SJÖBERG, den 1 sistlidne Juli från sistnämnde stad färden mot Spetsbergen, hvarunder ett kortare uppehåll gjordes i Tromsö för utrustningens komplettering. Sedan expeditionen nått Spetsbergen och framträngt hänemot Norsköarne, måste den, efter flera fruktlösa försök att kringgå de ogenomträngliga ismassor som der mötte, slutligen uppgifva hoppet att kunna uppnå Mosselbay. Möjligheten, ehuru icke sannolikheten, af ett dylikt hinder var emellertid förutsedd, hvarför expeditionen redan före afresan från Sverige var anvisad att i dylikt fall inlöpa i Isfjorden och anordna stationen på den i denna hafsvik utskjutande udde, som benämnes Kap Thordsen, och hvarest ett för flere år sedan af svenskar uppfördt boningshus förefans. Dit styrdes nu kosan och den 21 Juli ankrade fartygen vid nämnde udde, hvarest de, innan återvändandet till Sverige, qvarstannade 16 dagar, under hvilken tid, genom benäget biträde af fartygsbesättningen, stationen hann blifva i det närmaste fullständigt ordnad. Enligt senare på hösten ingångna underrättelser från stationen hade observationerna tagit sin början med den 15 Augusti, således på öfverenskommen tid, och i öfrigt förhållandena vid stationen varit förträffliga och till allas belåtenhet. Med den i alla afseenden rikliga och utmärkta utrustning, som stationen erhållit, och med det lefvande intresse, som besjälade stationens vetenskapsmän för deras uppgift, torde man kunna hysa säker förhoppning derom, att allt skall gå väl, och att

den svenska Spetsbergs-stationens arbeten, när de förmodligen instundande höst blifva afslutade, skola komma att intaga ett värdigt rum bland öfriga stationers likartade arbeten.

Spetsbergen har under sistliden sommar varit besökt af ännu en svensk vetenskaplig expedition, hvars anordning, likasom den förutnämndas, jemväl ålegat Vetenskaps-Akademien. I Akademiens offentliga berättelse för förra året har blifvit omförmäldt, att på grund af hennes underdåniga hemställan och Kongl. Maj:ts deraf föranledda nådiga proposition till Riksdagen ett extra anslag af 5,500 kronor beviljades till bestridande af kostnaderna för två geologers vistelse på Spetsbergen under fjorårets sommar i och för en närmare undersökning af de icke endast i allmänt geologiskt hänseende utan äfven särskildt för tydningen af vårt eget lands geologiska förhållanden lärorika trakterna af Spetsbergens vestkust. Detta värf, för hvilket äfven några enskilda personer genom frikostiga penningebidrag visade sitt intresse, uppdrog Akademien åt geologerne Filosofie Doktorn A. G. NATHORST och Filosofie Kandidaten Friherre G. DE GEER, hvilka den 16 Maj förlidet år anträdde sin resa först till Tromsö och derifrån på ett förhyrdt segelfartyg till Spetsbergen, hvarest under en fjorton veckors vistelse ständiga exkursioner och forskningar utfördes dels vid Hornsund och på Dunöarne, dels inom Belsound och dess utgreningar, och dels inom Isfjorden och dess många djupa vikar. Till Stockholm återkommo våra geologer den 28 September, medförande från de arktiska trakter, som de besökt, särdeles rikhaltiga samlingar af dels rent geologiskt och dels palæontologiskt, synnerligast växtpalæontologiskt innehåll. Enligt Kongl. Maj:ts meddelade bestämmelse komma dessa samlingar att fördelas mellan Naturhistoriska Riksmuseum och Sveriges geologiska undersöknings museum, samt, i mån af tillgång på dupletter, jemväl till universitetsmuseerna i Upsala och Lund, äfvensom till Stockholms Högskola och Göteborgs museum.

Vår fräjdade och oförtrutne polarforskare Friherre NORDENSKIÖLD förbereder för närvarande en ny vetenskaplig expe-

dition, som denna gång har Grönland till mål, och som är ämnad att anträdas redan om ett par månader, eller mot slutet af Maj månad detta år. Af den plan för expeditionen, som blifvit Akademien meddelad, framgår, att NORDENSKIÖLDS hufvudsakliga syftemål är att söka lemna bidrag till lösning af frågan om naturbeskaffenheten af detta lands inre, som ännu är oss helt och hållet obekant, då veterligen ännu ingen inträngt djupare i landet än hänemot 5 svenska mil från dess vestkust, hvilket afstånd uppnåddes af NORDENSKIÖLD sjelf i sällskap med Doktor S. BERGGREN vid en företagen vandring på inlandsisen under ett besök på Grönland sommaren 1870. Genom theoretiska betraktelser har NORDENSKIÖLD kommit till den slutsatsen, att det allmänna antagandet, att Grönlands hela inre upptages af en oafbruten isöken, långt ifrån att vara bevisadt, tvärtom knappast kan vara med verkliga förhållandet öfverensstämmande annat än i förening med en egendomlig landkonfiguration, som man icke har någon grund att förutsätta. Men att ega visshet härutinnan skulle ofelbart vara af mycket stor vetenskaplig betydelse, i främsta rummet för geologien och dess nyare läror om en glacialtid, men äfven för meteorologien, och de naturhistoriska vetenskaperna skulle sannolikt förr eller senare kunna vänta sig vigtiga upplysningar från det inre af detta land, om antagandet af dess beständiga istäcke blefve vederlagdt. Det är för att, om möjligt, söka lösa denna vigtiga fråga, som NORDENSKIÖLD under den förestående expeditionen ämnar från en lämplig ort på Grönlands vestkust, antagligen Auleitsivikfjorden, företaga en vidsträckt, 30 till 40 dagar varande fotvandring till det inre af landet, åtföljd af några raska matroser eller fångstmän, — en vandring som icke lärer kunna ske utan stora mödor och ansträngningar, då den under alla förhållanden måste gå öfver det ofantliga skrofliga istäcke, som till obekant utsträckning utbreder sig från kusten inåt land. Expeditionen skulle för öfrigt inom sig hafva en vetenskaplig stab, som, utom expeditionens chef, skulle bestå af fyra personer, hvilka senare dock icke skulle deltaga i landexkursionen,

utan under tiden egna sig åt andra forskningsområden, hvartill anledningar i dessa trakter icke saknas. Sedan efter slutade exkursioner alla expeditionens medlemmar vid medlet af Augusti åter samlats i Auleitsivikfjorden, sker uppbrott från Grönlands vestkust och försök göres att framtränga längs landets nästan helt och hållet obekanta ostkust genom den isfria ränna, som antages på hösten bilda sig närmast utefter landet, hvarunder expeditionen särskildt skulle söka insamla nya bidrag till besvarande af den i dunkel höljda frågan, hvarest Norrmännens forna kolonier på Grönland voro belägna. I slutet af September antages återresan hem kunna anträdas. Sådan är i korta drag planen för det nya företag, som Friherre NORDENSKIÖLD ämnar utföra, och som med hans rika erfarenhet och kända energi helt visst kommer att lemna vigtiga upplysningar om ett land, som till sin aldra största del är att i hvarje hänseende betrakta såsom ett »terra incognita». Det bör icke lemnas oanmärkt, att expeditionen kommer att bekostas af samme mecenat, Doktor OSCAR DICKSON, som redan förut gjort de mest storartade uppoffringar för vetenskaplig och särskildt arktisk forskning.

Bearbetningen af Vega-expeditionens iakttagelser och samlingar, hvartill Riksdagen på Kongl. Maj:ts framställning beviljat ett anslag af 50,000 kronor, har under året rastlöst fortgått, och frukterna deraf blifvit nedlagda i det arbete, som under titel: »Vegaexpeditionens vetenskapliga iakttagelser», är ämnadt att omfatta tre starka oktavband, hvaraf ett redan för ett år sedan utkommit och ett andra blir inom kort tillgängligt för den intresserade allmänheten.

Under året har Akademien mottagit och låtit sig föredragas följande berättelser om utförda resor för vetenskapliga eller andra allmännyttiga ändamål:

af Doktor C. A. WESTERLUND, som med ett af Kongl. Maj:t beviljadt understöd af 500 kronor under sistlidne sommar utfört en utländsk resa i ändamål att, jemte studier i naturen

och i museer, bevista ett af Italienska Malakologiska Sällskapet anordnadt malakologmöte i Venedig;

af Ingeniören E. SCHOLANDER, som i egenskap af Byzantinsk stipendiat gjort resor i Tyskland, Frankrike och Belgien för att studera de mest brukliga analysmetoder för undersökning af födoämnen, samt förmånligaste tillgodogörandet af biprodukterna vid gasberedning;

och af följande vetenskapsidkare, som med understöd af Akademien under sistliden sommar utfört resor inom landet för naturvetenskapliga forskningars anställande, nämligen:

af Filos. Doktorn G. TISELIUS, som inom Roslagen och angränsande landsdelar studerat växtslägtet Potamogeton;

af Filos. Doktorn L. M. NEUMAN, som undersökt fanerogamvegetationen på Hallands Väderö och närliggande delar af Skånes kust;

af Filos. Licentiaten C. W. S. AURIVILLIUS, som fortsatt sina studier öfver Cirrhipederna på Väderöarne utanför Bohuslän;

af Filos. Kandidaten A. APPELLÖF, som idkat anatomiska studier å Gastropoder vid den zoologiska stationen Kristineberg i Bohuslän;

af Lektorn S. L. TÖRNQVIST, som utfört palæontologiska forskningar i Dalarne;

af Amanuensen J. C. MOBERG, som undersökt de äldsta kritaflagringarne i Skåne; och

af Läroverksadjunkten E. COLLINDER, som studerat salices och mossor på Sylfjellen i Jemtland.

Dessutom har Ingeniören S. A. ANDRÉE afgifvit en sakrik berättelse om undersökningar, som han på uppdrag af Akademien och på hennes bekostnad utfört öfver svenska byggnadsmaterialiers värmeledningsförmåga.

På Akademiens underdåniga förord har Kongl. Maj:t utaf statsanslaget till resestipendier och lärda verks utgifvande tilldelat Professorn vid Stockholms Högskola G. MITTAG-LEFFLER ett understöd af 1.000 kronor såsom bidrag för första uppsättningen af en matematisk tidskrift med titel »Acta mathematica»;

äfvensom läraren vid samma Högskola Filos. Doktorn W. LECHE ett understöd af 1,000 kronor för att i Neapel och Messina med flera ställen studera de nya undersökningsmetoderna på det embryologiska området.

Äfvenledes på Akademiens underdåniga förord har Kongl. Maj:t af andra allmänna medel behagat anvisa

åt Docenten vid Upsala Universitet C. E. A. BOWALLIUS, som för närvarande i egenskap af Letterstedtsk stipendiat är sedan halfannat år tillbaka stadd på en zoologisk forskningsresa i Central-Amerika, ett understöd af 4,000 kronor, dels såsom bidrag till bestridande af transportkostnaderna för hans under resan hopbragta samlingar af naturalier, och dels för att sätta honom i tillfälle att ytterligare utsträcka denna studieresa;

åt Professorn TAMERLAN THORELL ett belopp af 700 kronor såsom bidrag till utgifvande af fjerde delen af hans arbete: »Studi sui Ragni Malesi e Papuani»; och

åt Läroverkskollega E. ÅHRLING 400 kronor för ett uppehåll i Stockholm i ändamål att i Akademiens bibliothek afskrifva Linnés handskrift om hans berömda Lappska resa, hvilken handskrift genom Akademiens bemedling blifvit för detta ändamål till låns hit öfversänd från Linnean Society i London, hvarest, såsom bekant, Linnés vetenskapliga handskrifter till största delen befinna sig.

Till Akademiens förfogande för Riksmusei räkning har Kongl. Maj:t täckts anvisa dels ett belopp af 1,200 kronor för att dermed inlösa en samling evertebrerade djur, som af Docenten BOWALLIUS redan blifvit hemsända från hans ofvannämnda resa i Central-Amerika, och dels 2,000 kronor till bestridande af årets utgifter för tillsyn och vård af musei etnografiska samling, äfvensom för den Meteorologiska Centralanstaltens räkning ett belopp af 2,150 kronor till godtgörelse åt Telegrafverket för väderlekstelegraferingen under år 1882.

På Kongl. Maj:ts derom gjorda framställning har Riksdagen beviljat en förhöjning af 4,000 kronor i det för den Meteorologiska Anstalten i Riksstaten upptagna ordinarie anslag, äfven-

som å extra stat för innevarande år anvisat ett belopp af 2,000 kronor till underhåll af den zoologiska stationen vid Kristineberg i Bohuslän och till främjande af verksamheten vid densamma. Vid denna station har äfven under det förflutna året forskningsarbetet fortgått, och Akademien har i sina skrifter upptagit der utarbetade afhandlingar, äfvensom der hopbragta samlingar af naturföremål kommit Riksmuseum till godo.

Akademiens i Brasilien bosatte ledamot Doktor A. F. REGNELL, som redan förut, genom gåfva till Riksmuseum dels af sin rikhaltiga Brasilianska växtsamling och dels ett betydande penningekapital till dennas bearbetning, vård och förkofran äfvensom till ett botaniskt resestipendium, förvärfvat sig anspråk på museets ovanskliga tacksamhet, har genom gåfvobref af den 14 April sistlidet år ytterligare donerat en summa af 15,000 kronor, hvilka tillsammans med en del af den förra penningedonationen skola bilda en särskild fond, hvaraf räntan skall användas i främsta rummet till aflönande af en Regnellsk Amanuens vid den Brasilianska växtsamlingen, och i öfrigt till anskaffande af för densamma nödig konserveringsmateriel. Doktor REGNELL har för öfrigt genom skrifvelse till Akademien af den 1 Januari detta år återkallat det i hans föregående gåfvobref gjorda förbehållet, att räntan å hela donationen skulle under hans återstående lifstid stå till hans eget förfogande, och har i stället förordnat, att donationen skall från och med detta års början träda i verkställande kraft. På grund häraf har, bland annat, redan i början af året en Regnellsk Amanuens, Kandidaten N. WILLE från Christiania universitet, blifvit i föreskrifven ordning anställd vid Riksmusei botaniska afdelning.

Genom testamente af den 20 December 1784 har framlidne Professor P. J. BERGIUS till Akademien öfverlemnat den inom hufvudstadens territorium belägna egendomen Bergiilund med dertill hörande trädgård för ett visst i testamentet angifvet ändamål. Sedan Kongl. Maj:t genom resolution den 17 Oktober 1879 fastställt en sådan stadsplan för den del af staden, der denna egendom är belägen, att en del af trädgården skulle

användas för utläggande af gator jemte en öppen plats, samt egendomen dessutom komme att sönderstyckas i flera qvarter och således blefve för det med donationen afsedda ändamål oanvändbar, har Kongl. Maj:t, på Akademiens derom gjorda underdåniga hemställan, medgifvit att nämnda egendom må afyttras, med förbindelse för Akademien att åt den Bergianska Stiftelsen i stället anskaffa annan, till godhet och storlek fullt motsvarande samt för ändamålet tjenlig egendom, som af Kongl. Maj:t godkännes. Ehuru den omflyttning, som sålunda förr eller senare blir nödvändig, är för Stiftelsen förbunden med stora olägenheter, hoppas Akademien dock att blifva satt i tillfälle att äfven framgent på ett fullt tillfredsställande sätt motsvara donators fosterländska afsigter.

I sammanhang härmed anser sig Akademien böra bringa till erinran en med den sistnämnda närbeslägtad donation, som hon mottagit till förvaltning, enär på senare tider sträfvanden inom hufvudstaden varit riktade mot samma mål, som denna donation afser. Genom testamente af den 15 Juli 1863 har framlidne Brukspatron J. W. GRILL till Akademien öfverlemnat en summa af 10,000 kronor, som numera är genom räntor fördubblad, såsom bidrag till anläggande af en zoologisk trädgård i hufvudstaden eller dess närhet. Redan år 1865 aflät Akademien till stadens myndigheter den förklaringen, att hon vore sinnad för ändamålet öfverlemna detta donerade kapital, förkofradt genom räntor, när ett antagligt förslag till förverkligande af Brukspatron GRILLS tanke förelåge och nödig säkerhet för utförandet vunnits. Samma erbjudande från Akademiens sida qvarstår fortfarande.

Minnesstoden öfver LINNÉ, hvartill medel blifvit genom allmän subskription inom landet samlade, skrider sitt förverkligande närmare, ehuru, till följd af skulptörens beklagligen inträdda sjuklighet, icke så fort som Akademien hade önskat och hoppats. Emellertid är monumentets hufvudfigur, eller LINNÉS standbild, numera fullständigt gjuten i brons och ciselerad samt afsynad och godkänd, så att densamma kan när som helst upp-

resas på sin plats i Humlegården, der piedestalen redan sedan snart halftannat år tillbaka står färdig. Äfvenledes är en af de fyra allegoriska figurer, hvaraf Linné-bilden skall omgifvas, lika fullständigt färdig, hvarförutom en andra af dessa figurer är af skulptören formad i lera och antagligen när som helst kan gjutas i gips samt således inom kort öfverlemnas till bronsgjutning. Slutligen har början blifvit gjord med modellering efter en gifven plan af de sexton bronsplattor, som skola anbringas på de små planer, hvilka till ett lika stort antal finnas på piedestalens nedre del, å hvilka plattors yttersidor skola i bas-relief framställas dels ornamenter och dels sinnebilder hemtade från de vetenskaper, som representeras af nyssnämnda fyra allegoriska figurer.

På Kongl. Maj:ts befallning har Akademien under året afgifvit utlåtanden i en mängd frågor, som kräft vetenskaplig utredning, såsom om föreslaget förbud mot jagt efter hval under viss tid af året och inom visst svenskt sjö-territorium; öfver en framställning från Kongl. Danska Regeringen angående anläggning af en telegrafledning mellan Skottland och Island och Sveriges deltagande i kostnaden derför; öfver en framställning af Nordamerikas Förenta Staters Regering angående anordnandet af en internationel konferens i Washington för behandling af frågan om antagande af en för hela jorden gemensam meridian för tids- och longitudsbestämningar; öfver en ingången inbjudning till deltagande från svensk sida i en trädgårdsutställning och dermed förenad botanisk kongress i St. Petersburg; öfver åtskilliga underdåniga ansökningar om understöd af allmänna medel för vetenskapliga verks utgifvande, m. m.

Tryckningen af Akademiens skrifter har oafbrutet fortgått, och, oaktadt deras raskt stigande omfång, har offentliggörandet icke märkligt fördröjts. Utaf den nya följden af hennes Handlingar har 18:de bandet, innefattande 6 större afhandlingar, fullständigt utkommit, hvarförutom betydliga delar af så väl 19:de som 20:de banden lemnat pressen. — Af Bihanget till

Handlingarne har 6:te bandets senare del, innefattande 10 afhandlingar, och 7:de bandets förra del, med 3 afhandlingar, fullständigt utkommit, hvarjemte 7:de bandets senare del, med 7 afhandlingar, mycket snart blir för allmänheten tillgänglig. — Utaf Öfversigten af Akademiens Förhandlingar har den 39:de årgången för år 1882 i dessa dagar blifvit färdigtryckt, innehållande 40 större och mindre afhandlingar och uppsatser. De under året utkomna eller färdigtryckta banden af Akademiens skrifter innehålla således icke mindre än 66 afhandlingar och uppsatser, berörande naturvetenskapens flesta grenar. — Af arbetet: »Meteorologiska iakttagelser i Sverige», hvars tryckning bekostas med Akademiens enskilda medel, och som innehåller för hvarje år en bearbetad sammanställning af de vid Statens meteorologiska stationer utförda observationer, har 20:de bandet fullständigt utkommit och det 21:sta är under tryckning. — Af framlidne Professor ELIAS FRIES' senaste svampverk: »Icones selectæ hymenomycetum nondum delineatorum», hvars fortsatta utgifvande under Akademiens inseende ombesörjes af hans söner Professorn THEODOR FRIES och Medicine Doktorn ROBERT FRIES, har den 2:dra seriens 8:de häfte under året utkommit; 9:de och 10:de häftena af samma serie äro under arbete och torde inom kort tid utkomma, hvarmed detta vackra planschverk, i enlighet med den ursprungliga planen derför, kommer att afslutas.

På Akademiens **Observatorium** har Filos. Kandidaten R. LARSÉN under året tjenstgjort såsom Astronomens biträde, hvarförutom Lektor E. JÄDERIN samt Herrar HJ. BRANTING och G. L. LÆSTADIUS under delar af året deltagit i det fortgående räknearbetet. De för några år sedan påbörjade observationerna för bestämning af fixstjernors parallaxer eller afstånd hafva under året blifvit af Astronomen fortsatta; särskildt har han under förliden sommar deltagit i den mellan flere observatorier aftalade bestämningen af solparallaxen medels observationer på planeten Victoria. För öfrigt hafva arbetskrafterna på observatorium till stor del under året egnats åt förberedande

räknearbeten för bestämning af hufvudplaneternas absoluta elementer.

Akademiens **fysiska instrumentsamling** har under året blifvit förökad genom anskaffande af åtskilliga apparater, som varit behöfliga för de vetenskapliga arbeten, hvarmed Akademiens Fysiker varit sysselsatt, eller som under hans ledning blifvit utförda. Frukterna af dessa arbeten hafva blifvit nedlagda i flera afhandlingar, som Akademien i sina skrifter offentliggjort. Sålunda har under året Filosofie Kandidaterne ARRHENIUS, MEBIUS, BECKMAN och ISBERG från Upsala samt HOMÉN från Helsingfors längre eller kortare tider idkat studier på Akademiens fysikaliska kabinet. — Med Akademiens tillstånd hållas för närvarande i hennes hörsal afgiftsfria Thamiska föreläsningar, 8 till antalet, af Professorn vid Tekniska Högskolan J. E. ÇEDERBLOM, som inför en mycket talrik åhörarekrets föredrager det intressanta ämnet om elektricitetens användning för belysning och för transport af mekanisk kraft.

Akademiens **Bibliothek** har så väl för hemlåning af böcker som för studier på stället regelbundet hållits öppet under bestämda timmar hvarje Onsdag och Lördag, och för öfrigt varit för besökande tillgängligt de flesta helgfria förmiddagar. I närvarande stund äro derifrån utlånade 5,786 band och lösa nummror af tidskrifter till 148 personer. Genom gåfvor, inköp och byten har boksamlingen ökats med 3,786 band och småskrifter. — Akademiens egna skrifter utdelas för närvarande till 641 institutioner och personer, hvaraf 205 inom och 436 utom Sverige.

Verksamheten vid **Statens meteorologiska Centralanstalt** har under året fortgått efter samma plan som tillförene. De från 9 inländska och 21 utländska stationer dagligen ankommande väderlekstelegrammen användas till konstruktion af synoptiska kartor, som offentligen anslås å fyra ställen i hufvudstaden och i förminskad skala meddelas en af hufvudstadens större tidningar. Samtliga i morgontelegrammen upptagna iakttagelser i förening med en sammanfattning af väderlekstillståndet

och utsigter för närmast förestående väderlek meddelas ock åt fem dagliga tidningar i hufvudstaden, hvarjemte nämnda sammanfattning med »utsigter» på telegrafisk väg sändes till fem kommuner i riket, hvilka till Kongl. Telegrafstyrelsen erlägga en derför stadgad afgift. En mera kortfattad sammanfattning sändes äfven till Kongl. Styrelsen för Statens jernvägstrafik, som på egen bekostnad låter anslå densamma å alla större jernvägsstationer, äfven de norrländska. Denna anordning, hvilken tog sin början den 29 Augusti 1882, har sedan dess blifvit utsträckt till flera privata banlinier, hvilka erhålla meddelandena från närmaste statsstation. De inländska väderlekstelegrammen offentliggöras dessutom fortfarande i »Bulletin du Nord», en tidskrift som bekostas af de tre skandinaviska centralanstalterna gemensamt. — Statens meteorologiska stationer äro för närvarande 33 till antalet, hvarförutom observationer öfver temperatur och nederbörd med egna eller från Anstalten till låns erhållna instrument anställas å flera privatstationer. Fullständiga observationsserier hafva inlemnats af Läroverksadjunkten R. BILLMANSON i Nora, Hr D. EGNELL i Gysinge, Jägmästaren J. J. VON DÖBELN i Björkholm, Kapten E. EKERMAN i Helmershus, Telegrafföreståndaren G. ERICSSON i Nässjö, Telegrafföreståndaren V. VON MÜHLENFELS i Falköping, från Ronneby helsobrunn och Experimentalfältet vid Stockholm, samt från 6 stationer i Upsala län, 3 i Östergötlands län och 3 i Hallands län, inrättade på de respektiva Hushållningssällskapens bekostnad. — Dessutom deltager vårt land i de så kallade simultana observationerna med 5 svenska stationer, vid hvilka iakttagelserna verkställas kl. 1^{t} 8^{m} e. m. svensk borgerlig tid. — Å de af skogsmedel bekostade meteorologiska försöksstationer hafva observationerna fortgått efter samma plan som under de senaste två åren, och hafva beräkningarne af föregående årens iakttagelser icke obetydligt framskridit. — Det system af observationer för iakttagelser öfver nederbörden och delvis öfver lufttemperaturen, som bekostas af Kongl. Hushållningssällskapen, och hvilket tog sin början 1878, är ännu i fortsatt oförminskad

verksamhet. Om till hithörande stationer läggas Statens stationer, så väl de som lyda under Meteorologiska Anstalten som under Nautisk-Meteorologiska Byrån samt de privata stationerna och skogsstationerna, vid hvilka alla nederbörden iakttages efter en och samma plan, blir antalet af nederbördsstationer i riket 424, således 8 flera än under föregående år. Dessa nederbördsstationer fördela sig på de särskilda länen sålunda: Norrbottens län 9, Vesterbottens 5, Jemtlands 10, Vesternorrlands 34, Gefleborgs 11, St. Kopparbergs 19, Vermlands 27, Örebro 21, Vestmanlands 15, Upsala 24, Stockholms 27, Södermanlands 18, Östergötlands 17, Skaraborgs 28, Elfsborgs 27, Göteborgs och Bohus 25, Hallands 10, Jönköpings 6, Kronobergs 11, Kalmar 21, Kristianstads 18, Malmöhus 20, Blekinge 6, Gotlands län 15. Alla dessa stationer insända sina iakttagelser till Centralanstalten vid utgången af hvarje månad. Desamma publiceras i en månatlig tidning med titel: »Månadsöfversigt af väderleken i Sverige», hvilken redigeras af Anstaltens Amanuens Dr. H. E. HAMBERG under Anstaltens inseende, och uppehålles genom prenumeration från Hushållningssällskapen. Af denna tidning hafva årgångarne 1881 och 1882 hittills utkommit. — Det system af iakttagelser öfver isförhållanden, åskväder och fenologiska företeelser, som under år 1881 öfverflyttades från Upsala meteorologiska observatorium till Centralanstalten, har under Anstaltens ledning fortgått i det närmaste efter oförändrad plan. — Sedan den af Professor EDLUND utgifna »Handledning vid meteorologiska observationers anställande», som användts till instruktion för de meteorologiska observatörerne, utgått ur bokhandeln, har en ny tillökt upplaga af denna bok blifvit utarbetad af Amanuensen Dr. HAMBERG. — Slutligen har Anstalten meddelat en mängd upplysningar åt så väl in- som utländska personer och myndigheter.

Det **Naturhistoriska Riksmuseum,** hvilken statsinstitution varit allt från dess första stiftelse för omkring 60 år sedan ställd under Vetenskaps-Akademiens inseende och under denna tid från en ytterst ringa början så utvecklats, att den i afseende

på rikedomen af de samlingar, som den innesluter, intager ett framstående rum bland nutidens institutioner af samma art inom vår verldsdel, har äfven under det sistförflutna året ansenligen förkofrats, såsom af nedanstående redogörelse för dess särskilda afdelningar framgår. Dess samlingar hafva derjemte varit föremål för allt lifligare forskningar och studier, som lagts till grund för värdefulla vetenskapliga afhandlingar. Men den glädjande raska tillväxten har här, såsom annorstädes der ett liknande förhållande egt rum, haft till naturlig följd kraf på ett allt större museiutrymme, derest icke de rika skatterna skola ligga ofruktbart förborgade i förvaringsrum, der de äro oåtkomliga för forskaren och dertill, i anseende till omöjligheten af en erforderlig jemn tillsyn, äro, åtminstone de ömtåligare bland dem, utsatta för faran att småningom förderfvas och förlora allt vetenskapligt värde. Akademien har, på grund af sin ansvarsfulla pligt mot denna statsinstitution, icke försummat att tid efter annan på vederbörlig ort fästa uppmärksamhet på det trångmål, hvari Museum i detta hänseende befinner sig. — För allmänheten har Museum under detta, likasom under föregående år hållits öppet alla Onsdagar och Lördagar kl. 12—2 samt Söndagar kl. 1—3 på dagen, hvarvid endast om Lördagarne erlagts en afgift af 25 öre för person, under det att tillträdet varit afgiftsfritt de andra förevisningsdagarne.

Riksmusei **Mineralogiska afdelning** har äfven under detta år vunnit en värdefull tillökning genom inköp af större suiter af skandinaviska mineral, deribland en del för vetenskapen eller för vårt land nya, såsom talktriplit, lazulit, Svanbergit m. m. från Horrsjöberget i Vermland, inköpta af Bergskonduktören L. J. IGELSTRÖM; synnerligen vackert kristalliserade kondroditer från Kafveltorp, inköpta af Hr H. M. WILANDER; skapolit, rutil m. m. från Risör, inköpta af Konsul FINNE; åtskilliga anmärkningsvärda mineral från Nordmarken och Långban, ganomalit från Jakobsberg, humit från Ladugrufvan, hjelmit, beryll m. m. från Kårarfvet, vackra stuffer af melinofan, homilit m. m.

från Brevig, af columbit, fergusonit och monazit från Eitland, alla för det mesta inköpta från arbetare vid de grufvor eller stenbrott der mineralen påträffats. Bland inköp från utlandet må nämnas en dyrbar serie mineral från Norra Amerika, af hvilka många för oss hafva ett särskildt intresse genom den likhet de visa med åtskilliga mineral från Skandinaviens fels-spats- och kalkstensbrott. Vidare har för museum inköpts åt-skilliga vackra stuffer af de i Binnenthals dolomitlager före-kommande märkliga föreningar af svafvelantimon med svafvel-bly, en samling vackert kristalliserade zeoliter från Färöarne, några diamanter från Sydafrika m. m. — Genom byte har meteoritsamlingen bland annat förvärfvat ett stort och vackert prof af den vid Pawlowka den 2 Augusti 1882 nedfallna me-teorstenen, fullkomligt liknande den som nedföll vid Luotulaks i Finland den 13 Dec. 1813. Likaledes har genom byte erhållits åtskilliga andra mineral, bland hvilka må nämnas några vackra stuffer från Moss, erhållna af Professor BRÖGGER, en särdeles vacker stuff cancrinit från Brevig af Dr. PAIJKULL, o. s. v. — Bland skänker må nämnas flere vackra suiter af ryska och hufvudsakligen uralska mineral, skänkta af Statsrådet M. HIRI-AKOFF i St. Petersburg, analcim från Nordingrå socken i Ån-germanland, ett mineral som nu för första gången blifvit funnet i Sverige, skänkt af Hr. H. LUNDBOHM, gedigen platina och osmium-iridium från guldvaskerierna vid Ivalo i Lappland, skänkt af Öfverintendenten FURUHJELM, vanadinsyra skänkt af Grosshandlaren SÖRENSEN. — Från Musei duplettförråd har en mängd till en del vackert utbildade svenska och utländska mi-neral blifvit skänkta till Stockholms Högskola, hvarjemte under-sökningsmaterial blifvit utlemnadt till Dr. C. SETTERBERG, Docenten H. SJÖGREN och åtskilliga andra in- och utländska mineraloger och kemister.

Riksmusei **Botaniska afdelning** har under året vunnit en mycket betydlig tillväxt, så väl genom skänker som genom byte och köp. Akademien har till Museum öfverlemnat de värde-fulla samlingar af fanerogamer och mossor, som hennes botaniska

resestipendiater, Lektorerne K. J. LÖNNROTH och T. GRÖNVALL samt Doktorerne L. M. NEUMAN, G. TISELIUS och A. P. WINSLOW, till henne insändt. Bland öfriga gåfvor, som kommit museum till del, må nämnas algsamlingar af F. ARDISSONE i Pavia, J. E. ARESCHOUG, E. BORNET i Paris, Botaniska museum i Kiel, CHR. FLAHAULT i Montpellier, G. LAGERHEIM, P. MAGNUS i Berlin, G. ZANDER (från Madeira), samt V. WITTROCKS och O. NORDSTEDTS Algæ aquæ dulcis exsiccatæ fasc 9 och 10; svampsamlingar af S. ALMQVIST, CHR. AURIVILLIUS, A. EKBLOM, E. FORSBERG, M. FOSLIE (från arktiska Norge), J. H. HAGELIN, C. W. HARTMAN, O. JUEL, G. LAGERHEIM, M. LINDBLAD, P. M. LUNDELL, C. SVENSON och V. TH. ÖRTENBLAD; en samling lafvar från Tyskland och Österrike af F. ARNOLD, mossor af E. ADLERZ, fanerogamer från arktiska Asien af Vegaexpeditionen, från Hongkong och Singapore af A. E. NORDENSKIÖLD, från Dalmatien af C. O. SCHLYTER, från Norge af A. BLYTT, samt från Sverige af N. F. AHLBERG, C. J. R. ELGENSTJERNA, N. G. W. LAGERSTEDT, A. A. MAGNUSSON, K. A. TH. SETH, F. SVANLUND och A. P. WINSLOW; en rik samling stamsektioner af Eucalyptus-arter och andra australiska trädslag af F. v. MÜLLER i Melbourne, värdefulla morfologiska samlingar af E. ADLERZ, S. ALMQVIST, A. APPELLÖF, J. E. ARESCHOUG, H. W. ARNELL, E. FORSBERG (en betydande svensk fruktsamling), F. R. KJELLMAN (frukter från Italien), C. J. LALIN, G. LAGERHEIM, N. G. W. LAGERSTEDT, C. LINDMAN (från Norge), O. TH. SANDAHL, F. ULRIKSEN, A. P. WINSLOW, G. ZANDER (frukter från Maderira) samt O. ÖRTENBLAD, hvartill komma de under Intendentens resa i södra och vestra Sverige gjorda samlingar. — Genom byte hafva erhållits, från *Botaniska museum i Berlin:* Schweinfurths särdeles värdefulla samling fanerogamer från Central-Afrika, fanerogamsamlingar från Egypten och Syrien, Mexiko, Costa Rica, Venezuela, Guyana samt Brasilien; från *Royal Herbarium of Kew:* fanerogamsamlingar från tropiska Afrika, Port Natal, Madeira och Teneriffa, Venezuela, Ecuador,

Brasilien, Polynesien, Kerguelen och andra antarktiska öar; från Doktor J. ERIKSSON »Fungi parasitici scandinavici exsiccati» fasc. 1; från Pastor O. G. BLOMBERG svenska lichener, samt från Doktor N. O. SILLÉN svenska fanerogamer. — Sedan vederbörlig byteskatalog blifvit tryckt och utdelad, har museum äfven deltagit uti det internationela frukt- och fröutbytet mellan Europas botaniska institutioner. — Genom köp hafva förvärfvats CLEVES och MÖLLERS »Diatoms Part 6», NORRLINS och NYLANDERS Herbarium lichenum Fenniæ Fasc. 5—9, F. BROTHERI »Musci Fenniæ exsiccati, fasc. 3, 4», G. HERPELLS »Sammlung präparirter Hutpilze, fasc. 1—3», en mycket rikhaltig samling fanerogamer från Spetsbergen, dels konserverade i sprit och dels pressade af Doktor A. G. NATHORST, Doktor J. ÅNGSTRÖMS efterlemnade fanerogam-herbarium, Fru S. ÅKERMARKS efterlemnade samling af skandinaviska alger, salices från Östergötland af Kandidat A. R. DAHLGREN, samt morfologiska föremål i sprit från Skåne och Östergötland af Licentiat K. F. DUSÉN. — Delar af så väl det skandinaviska och allmänna som isynnerhet af det Regnellska brasilianska herbariet hafva varit utlånade för vetenskaplig bearbetning till specialister i Sverige, Danmark, Tyskland, Belgien och Frankrike. — Vetenskapliga undersökningar hafva på museum blifvit utförda af Doktor E. ADLERZ, Lektor S. ALMQVIST, Professor A. ENGLER, Doktor J. ERIKSSON, Kamrer G. A. LINDBERG, Doktorerne A. G. NATHORST, C. F. NYMAN och G. TISELIUS, Herrar O. JUEL, G. LAGERHEIM och J. A. ÖSTERBERG, Fröken H. LINDEVALL samt Intendenten. — Från museets, af Doktor A. F. REGNELL så rikt doterade brasilianska afdelning har distribution af duplettsamlingar till Europas och Amerikas förnämsta botaniska museer under året egt rum.

Vertebratafdelningen af Riksmuseum har under det förflutna året varit med skänker ihågkommen af Doktor OSCAR DICKSON, Kassör H. HÅKANSON, Sjökapten J. LUND, Professor A. NEWTON i Cambridge, Professor H. HOLMGREN, Direktör O. SAMSON, Jägmästaren C. FREDHOLM samt Herrar G. HOLM-

STRÖM, E. LÖFSTRÖM, GOEIBEL, E. LAGERCRANTZ, W. ENGSTRÖM, BENGTSON, N. ÖSTERBERG, J. JÖNSSON och ANDERSSON samt Fröken M. PETTERSSON. Till den etnografiska samlingen hafva förärats en samling siamesiska båtmodeller af Hr A. BJURLING i Bomykok och en modell af ett siamesiskt flodhus af Friherre A. E. NORDENSKIÖLD. — Bland inköp af större värde är att nämna en samling fiskar och ödlor från Atlanten och Vestindien genom Docenten C. BOWALLIUS och åtskilliga för svenska faunan sällsynta fiskar från Bohuslän genom Konservator C. A. HANSON i Strömstad. — Bearbetningen af musei rikhaltiga samling af laxartade fiskar är under året afslutad. Från Konservatorsverkstaden hafva i museum uppställts färdiga, bland annat, en kronhjort, fem apor, tre sjölejon, en sjöelefant, en skäl, en alligator samt åtskilliga foglar och smärre däggdjur. — Den etnografiska samlingen, vid hvars vård Intendenten såsom biträde användt Fröken K. PÅLMAN, har hållits tillgänglig för allmänheten på tider, som varit offentligen tillkännagifna. Arbetet med katalogiseringen af denna samling har blifvit fortsatt. — Med Kongl. Maj:ts tillstånd har en å Statens egendom i qvarteret Grönlandet Södra fristående byggnad blifvit upplåten till inrymmande af Riksmusei hvaldjurs-skelett, och husets inredning för detta ändamål blifvit under sistliden sommar utförd.

Riksmusei **Afdelning för lägre evertebrater** har vunnit ej oansenlig tillväxt. Så har den från Vegas expedition fått emottaga dels värderika samlingar från Japan, Borneo och andra under hemfärden besökta punkter, dels af de arktiska de, som omfatta Annulater och Mollusker. Doktor CARL BOWALLIUS, som med Kongl. Maj:ts tillstånd åtföljde korvetten Balder, har till afdelningen öfverlåtit alla i Atlanten och Vestindien under resan gjorda samlingar af lägre hafsdjur, och Doktor G. ZANDER har förärat ett antal af honom från Madeira hemförda föremål. Ur de utomordentliga samlingar, som gjordes af den stora engelska expeditionen med fartyget Challenger, har vårt museum så väl förut som nu nyligen fått emottaga högst lärorika, i Stilla Hafvets södra delar från djup af mellan 1,000 och 2,000

famnar upphemtade Echinoideer, och det Antropologiska Sällskapet härstädes har öfverlemnat en välkommen gåfva af koraller från Fiji-öarne. Bland hvad genom köp förvärfvats må nämnas en suite konkylier från Amerikas vestra kust, och en annan af echinodermer från Söderhafvet. — Med den sista återstoden af anslaget för zoologiska undersökningar i de närmaste hafven har af Doktor L. KOLMODIN utförts en följd af draggningar, från Gotland och Öland till Bornholm, och derigenom ökad kännedom vunnits om de lägre hafsdjurens utbredning i Östersjön.

Riksmusei **Entomologiska samlingar** hafva under året förkofrats dels genom gåfvor och dels genom inköp. Bland gåfvor må nämnas alla under Vega-expeditionen insamlade insekter, myriapoder och spindeldjur, öfverlemnade af Friherre A. E. NORDENSKIÖLD, en samling Coleoptera från Ural, Onega och Schweiz af Conservator W. MEVES, några sällsynta och till en del för landet nya skalbaggar från Skåne af Possessionaten C. MÖLLER, och en samling sällsyntare insekter från Öland af Herr A. S. MORTENSON. Genom köp har förvärfvats dels en större samling Lepidoptera och Coleoptera från Montana i Norra Amerika och dels genom Doktor STAUDINGER en betydande samling fjärilar från olika verldsdelar samt Coleoptera longicornia från Södra Amerika och Syd-Asien. — Mindre samlingar hafva flere gånger utlånats för vetenskapligt ändamål till Mr. W. L. DISTANT i London, Herr H. HORVATH i Buda-Pesth, Professor REUTER i Helsingfors m. fl. — Samlingarne hafva för vetenskapliga arbeten i museum anlitats af Lektor J. SPÅNGBERG, Professor O. M. REUTER från Helsingfors och Professor O. TH. SANDAHL. — Under en stor del af året har Herr S. LAMPA biträdt vid samlingarnes vård och ordnande.

Bland de tillökningar, som Riksmusei **Palæontologiska afdelning** under det förlidna året vunnit, torde i främsta rummet böra nämnas den skörd af fossilier ur alla på Spetsbergen förekommande formationer, hvilken der insamlats genom Doktor A. G. NATHORSTS och Filos. Kandidaten Frih. G. DE GEERS

nitiska bemödanden under den af staten bekostade geologiska expeditionen senaste sommar. Med dessa samlingars bearbetande äro för närvarande fyra svenska och fyra utländska vetenskapsmän sysselsatta. Af ganska stor vigt äro äfven de rika samlingar af växtfossilier från Japan, Borneo och Egypten, som af Friherre A. E. NORDENSKIÖLD anskaffats under Vegafärden och, jemte öfriga derunder funna fossilier, till museum öfverlemnats. Assistenten G. LINDSTRÖM har skänkt en värdefull samling förstenihgar från Skottlands silur-, devon- och stenkolsformation, hvaribland flere hittills saknade fiskar i vackra exemplar ur sistnämnda formation. Doktor G. HOLM har såsom gåfva öfverlemnat de sällsynta och dyrbara originalexemplar, som ligga till grund för åtskilliga af honom i Akademiens skrifter beskrifna undersiluriska förstenihgar, hvaribland en del af typerna för hans nya arter af trilobitslägtet Illænus. Dessutom har afdelningen fått mottaga gåfvor af Mr. FERD. BRAUN, Professor H. DOUVILLÉ, Professor N. E. FORSSELL, Mr. G. J. HINDE, Mr. J. E. LEE, Kandidat J. E. MOBERG, Doktor A. G. NATHORST, Professor G. NORDENSTRÖM, Herr E. VON QVANTEN, Doktor HJ. THEEL, Doktor A. E. TÖRNEBOHM samt Professor A. H. WERTHEN. Genom byten hafva förstenihgar erhållits från Herrar H. KEMNA, A. VON KLIPSTEIN, G. VON KOCH, B. STÜRTZ och R. G. VINE. Förstenihgar hafva inköpts från Öster- och Vestergötland, Öland och Gotland. — Samlingarne hafva för vetenskapliga arbeten begagnats af Doktor G. HOLM, Mr. G. J. HINDE i London, Doktor A. G. NATHORST samt Akademiker F. SCHMIDT i St. Petersburg.

De medel, öfver hvilka Akademien på grund af donationer förfogar till prisbelöningar och understöd för främjande af vetenskaplig forskning och andra allmännyttiga ändamål, hafva under året blifvit på följande sätt använda.

Den *Letterstedtska donationen* har oförändradt afkastat en årsränta af 9,900 kronor, som, efter afdrag af föreskrifna förvaltningsprocent, blifvit fördelad enligt donationsurkundens bestämmelser. Sålunda har det Letterstedtska resestipendiet,

hvilket Akademien denna gång egt att bortgifva för tekniska studiers främjande, utgått med 4,500 kronor och blifvit tilldeladt Ingeniören E. D. NORRMAN, som, enligt för honom utfärdad instruktion, har till uppgift att taga kännedom om nyare konstruktioner af ångfartyg af jern och stål jemte tillhörande ångmaskiner och ångpannor, äfvensom om de arbetsmetoder och arbetsmaskiner, som vid dylika fartygsbygnader begagnas, och att för detta ändamål besöka i första rummet England och Frankrike, men äfven andra vid Medelhafvet eller Nordsjön belägna större skeppshvarf. — De Letterstedtska räntemedlen till prisbelöningar för utmärkta författare och vigtiga upptäckter har hon denna gång fördelat i två lika pris, af hvilka det ena tilldelats Professorn vid Stockholms Högskola G. MITTAG-LEFFLER för två i Öfversigten af Akademiens Förhandlingar offentliggjorda mathematiska uppsatser rörande funktionsläran, och det andra Geologen Doktor A. G. NATHORST för hans i Akademiens Handlingar intagna afhandling »om aftryck af medusor i Sveriges kambriska lager». — Det Letterstedtska priset för förtjenstfull öfversättning till svenska språket har Akademien icke funnit anledning att utdela, utan har prisbeloppet lagts till kapitalet, såsom donationsbrefvet för dylikt fall föreskrifver. — De Letterstedtska räntemedlen för maktpåliggande undersökningar har Akademien ställt till Professor G. LINDSTRÖMS förfogande i ändamål att under nästinstundande sommar låta utföra noggranna undersökningar af vissa på Gotland nyligen uppmärksammade palæontologiskt märkvärdiga och gifvande lokaler. — För öfrigt hafva af den å donationen influtna årsräntan föreskrifna andelar blifvit öfverlemnade till Domkapitlet i Linköping för belöningar åt förtjente folkskolelärare inom Linköpings stift; till Pastorsembetet i Vallerstads församling af samma stift för utdelande af premier i församlingens folkskola, för bildande af ett sockenbibliothek m. m.; och till Direktionen öfver Serafimerlasarettet i Stockholm för nödlidande sjuke resandes vård å detta sjukhus.

Den *Letterstedtska Föreningens* fonder, hvilka enligt Testators föreskrift förvaltas af Akademien, uppgingo vid 1882 års slut till ett sammanlagdt kapital af 512,535 kr. 77 öre, hvarjemte innestod en disponibel räntebehållning af 16,649 kr. 27 öre, som sedermera blifvit till Föreningens Styrelse öfverlemnad.

Den *Wallmarkska belöningen* för året har Akademien tilldelat med ena hälften sin Astronom Professor H. GYLDÉN för hans i Bihanget till Akademiens Handlingar utgifna arbete: »Undersökningar om teorien för himlakropparnes rörelser», och med den andra hälften Laboratorn i experimentel Fysiologi vid Karolinska Institutet Dr. R. TIGERSTEDT för tre af honom under året i Bihanget till Akademiens Handlingar offentliggjorda fysiologiska afhandlingar med titel: »Die durch einen konstanten Strom in den Nerven hervorgerufenen Veränderungen in der Erregbarkeit, mittels mechanischer Reizung untersucht», »Zur Theorie der Oeffnungszuckung», och »Ueber innere Polarisation in den Nerven».

Den *Ferrnerska belöningen* har Akademien öfverlemnat åt e. o. Professorn vid Upsala universitet G. DILLNER för två i Öfversigten af Akademiens Förhandlingar tryckta afhandlingar, båda med titel: »Om integration af differentialeqvationerna i N-kroppars problemet».

Den *Lindbomska belöningen* har hon tillerkänt Öfverstelöjtnanten C. E. AF KLERCKER för hans i Bihanget till Handlingarne intagna afhandling: »Recherches sur l'action de l'éther intermoléculaire dans la propagation de la lumière».

Den *Flormanska belöningen* öfverlemnar hon åt Professorn i zoologi vid universitetet i Upsala TYCHO TULLBERG för hans i Akademiens Handlingar offentliggjorda afhandling: »Ueber den Bau und Wachsthum des Hummerpanzers und der Molluskenschalen».

Akademien har sedan gammalt årligen anvisat en summa, för närvarande 1,300 kronor, till understöd för resor inom landet i ändamål att utforska dess naturförhållanden. Under innevarande år har hon fördelat detta sitt anslag så att hon anvisat

åt Filos. Licentiaten C. W. S. AURIVILLIUS 150 kronor för fortsatta iakttagelser vid Rikets vestra kust öfver der förekommande Isopoder och Cirrhipeder, som uppträda parasitiskt;

åt Filos. Kandidaten A. WIRÉN 150 kronor för idkande vid Bohusläns kust af anatomiska och biologiska studier öfver hafsannulater;

åt Filos. Kandidaten A. APPELLÖF 150 kronor för fortsatta studier inom Bohuslän öfver Molluskers anatomi;

åt Filos. Kandidaten H. ADLERZ 150 kronor för afslutande af hans i Bohuslän påbörjade undersökningar öfver musslan Mya arenaria så väl i anatomiskt som histologiskt hänseende;

åt Docenten A. N. LUNDSTRÖM 300 kronor för undersökning inom norra Sveriges skogs- och kusttrakter öfver en del fanerogamers tillpassning till olika yttre förhållanden;

åt Lektorn K. J. LÖNNROTH 100 kronor för fortsättning inom mellersta delen af Kalmar län af förut påbörjade studier öfver slägtet Hieracium och andra kritiska växtslägten; och

åt Studeranden N. G. LAGERHEIM 300 kronor för studium öfver alger och parasitsvampar i Lule Lappmark.

Den minnespenning, som Akademien för detta tillfälle låtit prägla, är egnad åt minnet af hennes förre Sekreterare, framlidne Professorn P. F. WAHLBERG.

Genom döden har Akademien under året bland sina ledamöter förlorat, inom landet f. d. Professorn i astronomi vid universitetet i Upsala GUSTAF SVANBERG, och H. M. Konungens f. d. Läkare, f. d. Öfverläkaren vid Serafimerlasarettet och Professorn vid Karolinska med. kirurgiska Institutet PER HENRIK MALMSTEN; samt i utlandet den berömde engelske naturforskaren CHARLES DARWIN, Professorn i mathematik och ledamoten af Franska Institutet JOSEPH LIOUVILLE, och Professorn i kemi vid universitetet i Göttingen FRIEDRICH WÖHLER.

Med sitt samfund åter har Akademien förenat: såsom Förste Hedersledamot H. K. H. Hertigen af Vestergötland OSCAR CARL VILHELM; och såsom ledamöter, inom landet Docenten i botanik vid Upsala universitet FRANS REINHOLD

Kjellman och Professorn i mathematik vid Stockholms Högskola Gösta Mittag-Leffler; samt i utlandet Professorn i anatomi vid universitetet i Würzburg Albert von Kölliker, Professorn i zoologi vid universitetet i Jena Ernst Hæckel, engelske astronomen och fysikern Doktor William Huggins samt Professorn och Direktorn för det kemiska laboratorium i Wiesbaden Carl Remigius Fresenius.

Sedan Kongl. Maj:t på Akademiens underdåniga framställning förklarat, att den efter framlidne Professorn C. Stål lediga intendentbefattningen vid Riksmusei Entomologiska afdelning finge åter besättas med ordinarie Intendent, har Akademien till denna befattning kallat och utnämnt tillförordnade Intendenten Filosofie Doktorn Christopher Aurivillius.

Akademien har lemnat uppdrag åt sin Ledamot Professorn E. Edlund att fortfarande under de fyra åren 1883—86 vara ledamot i Styrelsen för Stockholms Högskola.

Stockholm 1883. Kongl. Boktryckeriet.

ÖFVERSIGT

AF

KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 40. 1883. № 5.

Onsdagen den 9 Maj.

Tillkännagafs, att Akademiens utländske ledamöter: engelske statistikern Doktor WILLIAM FARR och Professorn i zoologi vid universitetet i Berlin WILHELM PETERS med döden afgått.

Hr FRITH. HOLMGREN lemnade en öfversigt af de utaf Doktor M. BLIX vid Upsala fysiologiska laboratorium utförda undersökningar öfver hudnervernas speciela energi.

Hr Frih. NORDENSKIÖLD meddelade resultaten af en kemisk undersökning af skeletten hos Hyalonema mirabilis och Euplectella aspergillum, hvilka befunnits bestå af, icke ren kiselsyra, utan ett ytterst hygroskopiskt kiselhydrat, sammansatt af en atom vatten och två till tre atomer kiselsyra, således af lika sammansättning med den ädla opalen.

Läraren vid Stockholms Högskola Doktor OTTO PETTERSSON delgaf resultaten af sina undersökningar öfver isbildningen i hafvet och hafsisens egenskaper.

Hr MITTAG-LEFFLER meddelade en af Doktor HJ. MELLIN i Helsigfors författad uppsats om gamma-funktionen.*

Sekreteraren öfverlemnade på författarnes vägnar följande inlemnade uppsatser: 1:o) »Index to the generic names applied to the Corals of the palæozoic formations», af Hr G. LINDSTRÖM (se Bihang till K. Vet.-Akad. Handlingar); 2:o) »Recherches sur la dispersion prismatique de la lumière. 2», af Öfverstelöjtnanten C. E. AF KLERCKER (se Bihang till K. Vet.-

Akad. Handlingar); 3:o) »Eine Anguillulide aus der Schneefauna Spitzbergens» af Docenten C. W. S. AURIVILLIUS (se Bihang till K. Vet.-Akad. Handlingar); 4:o) »Om molekylarvolymerna af benzol och fenol i flytande och fast tillstånd», af Folkskoleläraren G. FLINCK.*

Följande skänker anmäldes.

Till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

Från H. M. Konungen.

Flora Brasiliensis, Fasc. 79—88. München. Fol.
Société des Amis des Sciences Naturelles de Moscou, Isvestia, T. 1—11: 1—4; 12—17.
Natural History of New-York: Palæontology, Vol. 5: 2. Text and Plates. Albany 1879. 4:o.

Från Naturhistorisk Forening i Köpenhamn.

Videnskabelige Meddelelser, 1882.

Från Zoological Society i London.

Transactions, Vol. 11: 7.
Proceedings, 1882: 3.

Från K. Akademie van Vetenschappen i Amsterdam.

Verhandelingen. Afd. Natuurkunde, D. 22.
» » Lettenkunde, D. 15; Register, D. 1—12.
Verslagen. » » (2) D. 11.
» » Natuurkunde, (2) D. 17.
Processen verbaal » » 1881/82.
Jaarboek, 1881.
Tria carmina latina. Amst. 1882. 8:o.

Från Société Imp. des Naturalistes i Moskwa.

Bulletin, 1882: 2: 1—2.

Från Société Vaudoise des Sciences Naturelles i Lausanne.

Bulletin, N:o 88.

(Forts. å sid. 36.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1883. N:o 5.
Stockholm.

Meddelanden från Stockholms Högskola. N:o 6.

Om gammafunktionen.

Af Hj. Mellin.

[Meddeladt den 9 Maj 1883.]

Uti teorin för de trigonometriska funktionerna gifver exponentialfunktionen omedelbart upphof till Sinus och Cosinus. Analogt härmed kommer man ifrån Sinus till gammafunktionen om man utgår ifrån den bekanta likheten

$$\frac{\sin \pi x}{\pi} = x \prod_{n=1}^{\infty} \left(1 - \frac{x^2}{n^2}\right).$$

Skrifver man densamma på följande sätt

$$\frac{\sin \pi x}{\pi} = x \prod_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{x}{n}\right) e^{-\frac{x}{n}} \cdot \prod_{n=1}^{\infty} \left(1 - \frac{x}{n}\right) e^{\frac{x}{n}},$$

så är $\frac{\sin \pi x}{\pi}$ framställd såsom en produkt af tvänne oändliga produkter. Om man uti $\frac{\sin \pi x}{\pi}$ i stället för x insätter $x + 1$, så ändrar funktionen tecken. Huru förhålla sig härvid de tvänne oändliga produkterna? Emedan dessa stå till hvarandra i en enkel relation, så behöfver man blott undersöka den ena af desamma. Sätter man

$$F(x) = x \prod_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{x}{n}\right) e^{-\frac{x}{n}},$$

så är

$$\frac{F(x+1)}{F(x)} = \frac{x+1}{x} \cdot \frac{x+2}{x+1} e^{-1} \cdot \frac{x+3}{x+2} e^{-1/2} \cdots \frac{x+n+1}{x+n} e^{-\frac{1}{n}} \cdots$$

$$= \frac{1}{x} \lim_{n=\infty} \left(1 + \frac{x+1}{n}\right) e^{-1-1/2-\cdots-\frac{1}{n}+lgn}.$$

Betecknas den Mascheroniska konstanten med C, d. v. s. sättes

$$\lim_{n=\infty} \left(1 + \tfrac{1}{2} + \ldots + \frac{1}{n} - lgn\right) = C\,,$$

så är följaktligen

$$F(x+1) = \frac{e^{-C}}{x} F(x)\,.$$

Emedan, såsom sagdt, en enkel relation förefinnes emellan $F(x)$ och den andra af de i fråga varande produkterna, så utgör den sista likheten svaret på den uppstälda frågan.

Man kommer nu till en funktion med en enklare egenskap än den $F(x)$ besitter, och man erhåller verkligen gammafunktionen, om man uppställer definitionen

$$\Gamma(x) = \frac{e^{-Cx}}{F(x)}$$

eller

$$\Gamma(x) = \frac{e^{-Cx}}{x \prod_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{x}{n}\right) e^{-\frac{x}{n}}}\,.$$

Då är

$$\Gamma(x+1) = x\Gamma(x)\,.$$

Den välbekanta likheten

$$\Gamma(1+x)\Gamma(1-x) = \frac{\pi x}{\sin \pi x}$$

följer också omedelbart ur det föregående.

Emedan

$$C = \lim_{n=\infty} \left(1 + \tfrac{1}{2} + \ldots + \frac{1}{n} - lgn\right),$$

så är

$$e^{-C} = \lim_{n=\infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right) e^{-1 - 1/2 - \ldots - \frac{1}{n} + lgn}$$

$$= \lim_{n=\infty} \left(1 + \frac{1}{1}\right)\left(1 + \frac{1}{2}\right) \ldots \left(1 + \frac{1}{n}\right) e^{-1 - 1/2 - \ldots - \frac{1}{n}}$$

eller

$$e^{-C} = \prod_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right) e^{-\frac{1}{n}}\,,$$

hvarur, i förbigående sagdt, följer att $\Gamma(1) = 1$. Betecknas den logaritmiska derivatan af $\Gamma(x)$ med $\psi(x)$:

$$\psi(x) = -C - \frac{1}{x} + \left(1 - \frac{1}{x+1}\right) + \ldots + \left(\frac{1}{n} - \frac{1}{x+n}\right) + \ldots,$$

så är

$$\psi(1) = -C.$$

Den nyss anförda likheten kan följaktligen skrifvas

$$e^{\psi(1)} = \prod_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right) e^{-\frac{1}{n}}$$

och ger, sålunda skrifven, anledning till ställandet af uppgiften att i allmänhet bringa

$$e^{\psi(z)}$$

under formen af en oändlig produkt. Detta kan ske på följande sätt. Låter man det positiva hela talet n uti likheten

$$-\left(1 + \frac{1}{2} + \ldots + \frac{1}{n} - lgn\right) - \frac{1}{z} + \left(1 - \frac{1}{z+1}\right) + \ldots + \left(\frac{1}{n} - \frac{1}{z+n}\right)$$
$$- lg\frac{n}{z+n} = -\left(\frac{1}{z} + \frac{1}{z+1} + \ldots + \frac{1}{z+n} - lg(z+n)\right)$$

växa öfver hvarje gräns, så närmar sig uppenbarligen första membrum obegränsadt qvantiteten $\psi(z)$. Likheten

$$\psi(1) = -C = -\lim_{n=\infty}\left(1 + \frac{1}{2} + \ldots + \frac{1}{n} - lgn\right)$$

var således blott ett specielt fall af den allmännare likheten

$$\psi(z) = -\lim_{n=\infty}\left(\frac{1}{z} + \frac{1}{z+1} + \ldots + \frac{1}{z+n} - lg(z+n)\right) \ldots\ldots \quad (1)$$

Med tillhjelp af densamma är det nu lätt att också bringa

$$e^{\psi(z)}$$

under formen af en oändlig produkt. Man behöfver blott observera att

$$e^{\psi(z)} = \lim_{n=\infty}\left(1 + \frac{1}{z+n}\right) e^{-\frac{1}{z} - \frac{1}{z+1} - \ldots - \frac{1}{z+n} + lg(z+n)}$$

$$= \lim_{n=\infty} z \cdot \frac{z+1}{z} \cdot \frac{z+2}{z+1} \cdots \frac{z+n+1}{z+n} e^{-\frac{1}{z} - \frac{1}{z+1} - \ldots - \frac{1}{z+n}}$$

$$= \lim_{n=\infty} z \left(1 + \frac{1}{z}\right) e^{-\frac{1}{z}} \cdot \left(1 + \frac{1}{z+1}\right) e^{-\frac{1}{z+1}} \cdots \left(1 + \frac{1}{z+n}\right) e^{-\frac{1}{z+n}}$$

för att finna att

$$e^{\psi(z)} = z \prod_{n=0}^{\infty} \left(1 + \frac{1}{z+n}\right) e^{-\frac{1}{z+n}} \ldots\ldots\ldots\ldots (2).$$

Den sist härledda likheten, jemförd med likheterna

$$\Gamma(x) = \frac{e^{\psi(1)x}}{x \prod_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{x}{n}\right) e^{-\frac{x}{n}}},$$

$$e^{\psi(1)} = \prod_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right) e^{-\frac{1}{n}},$$

föranleder oss att betrakta funktionen

$$F(x, z) = \frac{e^{\psi(z)x}}{x \prod_{n=0}^{\infty} \left(1 + \frac{x}{z+n}\right) e^{-\frac{x}{z+n}}},$$

hvilken öfvergår i gammafunktionen om man antager att $z = 1$. Om man påminner sig det analytiska uttrycket för $\psi(z)$, så bringar man lätt $F(x, z)$ under formen

$$F(x, z) = \frac{e^{-Cx}}{x \prod_{n=0}^{\infty} \left(1 + \frac{x}{z+n}\right) e^{-\frac{x}{n+1}}},$$

Men detta uttryck erhålles också genom en lätt räkning, om man uti

$$\frac{1}{x} \cdot \frac{\Gamma(x+z)}{\Gamma(z)}$$

uttrycker $\Gamma(x + z)$ och $\Gamma(z)$ under produktform.
Således är

$$\frac{\Gamma(x + z)}{\Gamma(z)} = \frac{e^{\psi(z)x}}{\prod_{n=0}^{\infty} \left(1 + \frac{x}{z+n}\right) e^{-\frac{x}{z+n}}} \ldots\ldots\ldots\ldots (3).$$

Denna likhet innefattar i sig likheten (2) såsom ett specielt fall. Såväl täljaren som nämnaren i högra membrum af likheten (3) äro funktioner af z, för hvilka $z = 0, -1, -2, \ldots \infty$ äro väsendtliga singulära ställen.

De tvänne likheterna

$$\psi(x+n) = \psi(x) + \frac{1}{x} + \frac{1}{x+1} + \ldots + \frac{1}{x+n-1},$$

$$\psi(x) = -\lim_{n=\infty}\left(\frac{1}{x} + \frac{1}{x+1} + \ldots + \frac{1}{x+n} - lg(x+n)\right),$$

af hvilka den senare också kan skrifvas sålunda

$$\psi(x) = -\lim_{n=\infty}\left(\frac{1}{x} + \frac{1}{x+1} + \ldots + \frac{1}{x+n} - lgn\right),$$

utvisa att den logaritmiska derivatan af $\Gamma(x)$ har egenskapen

$$\lim_{n=\infty}(\psi(x+n) - lgn) = 0.$$

Uppenbarligen är omvändt den näst sista likheten en nödvändig följd af den sista likheten och följande

$$\psi(x+1) = \psi(x) + \frac{1}{x}.$$

De tvänne senaste likheterna räcka således till att fullständigt karakterisera funktionen $\psi(x)$. Denna sats kan man naturligtvis också erhålla ur satsen, att $\Gamma(x)$ fullständigt karakteriseras genom likheterna

$$\Gamma(x+1) = x\Gamma(x), \ \lim \frac{\Gamma(x+n)}{\underline{|n-1}\, n^x} = 1.$$

Vi öfvergå nu till en generalisering af likheten

$$\Gamma(1+x)\Gamma(1-x) — \frac{\pi x}{\sin \pi x}.$$

Den egenskap hos gammafunktionen, som uttryckes genom denna likhet, kan angifvas på följande sätt. Äro ϱ_1 och ϱ_2 rötterna till likheten

$$\varrho^2 = 1,$$

så är

$$\Gamma(1-\varrho_1 x)\Gamma(1-\varrho_2 x) = \frac{1}{\prod_{n=1}^{\infty}\left(1 - \frac{x^2}{n^2}\right)}.$$

Denna sats är endast ett specielt fall af följande sats. Äro $\varrho_1, \varrho_2, \ldots \varrho_\nu$ rötterna till likheten

$$\varrho^\nu = 1,$$

så är

$$\frac{\Gamma^\nu(z)}{\Gamma(z-\varrho_1 x)\Gamma(z-\varrho_2 x)\ldots\Gamma(z-\varrho_\nu x)} = \prod_{n=0}^{\infty}\left(1-\frac{x^\nu}{(z+n)^\nu}\right) \ldots\ldots (4).$$

Man erhåller denna likhet på följande sätt. Emedan

$$\varrho_1 + \varrho_2 + \ldots + \varrho_\nu = 0,$$

så är

$$\frac{\Gamma^\nu(z)}{\Gamma(z-\varrho_1 x)\Gamma(z-\varrho_2 x)\ldots\Gamma(z-\varrho_\nu x)} =$$

$$\frac{(z-\varrho_1 x)(z-\varrho_2 x)\ldots(z-\varrho_\nu x)\prod_{n=1}^{\infty}\left(1+\frac{z}{n}-\varrho_1\frac{x}{n}\right)\left(1+\frac{z}{n}-\varrho_2\frac{x}{n}\right)\ldots\left(1+\frac{z}{n}-\varrho_\nu\frac{x}{n}\right)e^{-\frac{\nu z}{n}}}{z^\nu\prod_{n=1}^{\infty}\left(1+\frac{z}{n}\right)^\nu e^{-\frac{\nu z}{n}}}.$$

Vidare är

$$(z-\varrho_1 x)(z-\varrho_2 x)\ldots(z-\varrho_\nu x) = z^\nu - x^\nu,$$

$$\left(1+\frac{z}{n}-\varrho_1 x\right)\left(1+\frac{z}{n}-\varrho_2\frac{x}{n}\right)\ldots\left(1+\frac{z}{n}-\varrho_\nu\frac{x}{n}\right)$$

$$=\left(1+\frac{z}{n}\right)^\nu - \frac{x^\nu}{n^\nu} = \left(1+\frac{z}{n}\right)^\nu\left(1-\frac{x^\nu}{(z+n)^\nu}\right),$$

och följaktligen

$$\frac{\Gamma^\nu(z)}{\Gamma(z-\varrho_1 x)\Gamma(z-\varrho_2 x)\ldots\Gamma(z-\varrho_\nu x)}$$

$$= \frac{(z^\nu - x^\nu)\prod_{n=1}^{\infty}\left(1-\frac{x^\nu}{(z+n)^\nu}\right)\left(1+\frac{z}{n}\right)^\nu e^{-\frac{\nu z}{n}}}{z^\nu\prod_{n=1}^{\infty}\left(1+\frac{z}{n}\right)^\nu e^{-\frac{\nu z}{n}}} = \prod_{n=0}^{\infty}\left(1-\frac{x^\nu}{(z+n)^\nu}\right).$$

Sätter man uti likheten (4) $z = 1$, så fås likheten

$$\frac{1}{\Gamma(1-\varrho_1 x)\Gamma(1-\varrho_2 x)\ldots\Gamma(1-\varrho_\nu x)} = \prod_{n=1}^{\infty}\left(1-\frac{x^\nu}{n^\nu}\right).$$

Det sätt, på hvilket nollställena till funktionen

$$F(x) = x^\mu\prod_{n=1}^{\infty}\left(1-\frac{x^\nu}{n^\nu}\right)$$

äro belägna, gör att $F(x)$ icke kan vara periodisk, huru ock det positiva hela talet μ ju må väljas, om blott $\nu > 2$. Det vore emellertid intressant att känna koefficienterna i den beständigt konvergerande potensserie hvari $F(x)$ kan utvecklas. Är $\mu = 1$, $\nu = 2$ så är

$$F(x) = \frac{\sin \pi x}{\pi} = \frac{e^{i\pi x} - e^{-i\pi x}}{2\pi i}.$$

Då nu i och $-i$ äro rötterna till likheten

$$r^2 = -1,$$

så kan man fråga: är det, också om $\nu > 2$, möjligt att välja det positiva hela talet μ samt konstanterna $A_1, A_2, \ldots A_\nu$ så, att

$$F(x) = A_1 e^{r_1 \pi x} + A_2 e^{r_2 \pi x} + \ldots + A_\nu e^{r_\nu \pi x},$$

der $r_1, r_2, \ldots r_\nu$ äro rötterna till likheten

$$r^\nu = -1?$$

Vore detta fallet, så kunde koefficienterna lätt bestämmas. Det uttalade förmodandet är emellertid icke riktigt, ty det kan bevisas, att nollställena till funktionen

$$A_1 e^{r_1 \pi x} + A_2 e^{r_2 \pi x} + \ldots + A_\nu e^{r_\nu \pi x},$$

huru ock $A_1, A_2, \ldots A_\nu$ må väljas, omöjligen kunna fullständigt sammanfalla med nollställena till $F(x)$. Är således $\nu > 2$, så är $F(x)$ icke en partikulär integral till differentialeqvationen

$$\frac{d^\nu y}{dx^\nu} = -\pi^\nu y,$$

såsom fallet är då $\mu = 1$, $\nu = 2$.

Uti Bd. 90 af Crelles Journal ingår ett bref från HERMITE till SCHWARZ, hvilket blifvit författadt med anledning af PRYMS bekanta afhandling öfver gammafunktionen i Bd. 82 af nämnda Journal, och hvaruti HERMITE framställer den PRYM'ska funktionen $Q(x)$ under formen

$$Q(x) = \sum_{\lambda=0}^{\infty} \binom{x-1}{\lambda} P(\lambda+1) R(x-1-\lambda) + \sum_{\lambda=0}^{\infty} (-1)^\lambda \frac{a^{x+1}-1}{\lfloor\underline{\lambda}(x+\lambda)},$$

der

$$P(x) = \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\lfloor\underline{n}} \cdot \frac{1}{x+n}, \quad R(x) = \sum_{n=0}^{\infty} e^{-(a+n)}(a+n)^x, \quad a > 1.$$

Genom en liten modifikation i det förfarande, hvarigenom HERMITE erhåller det i fråga varande uttrycket, skall i det

följande $Q(x)$ framställas genom en enda serie, hvilken är fullt lika enkel som första delen i det HERMITE'ska uttrycket. Vi komma derunder att stöta på funktionen

$$\varphi(x, z) = \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^n \frac{z^n}{\underline{|n}} \cdot \frac{1}{x+n} = \int_0^1 e^{-zt} t^{x-1},$$

hvilken öfvergår i den PRYM'ska funktionen $P(x)$ om man sätter $z = 1$. Båda dessa uttryck för $\varphi(x, z)$ utvisa, att denna funktion besitter egenskapen

$$z\varphi(x+1, z) = x\varphi(x, z) - e^{-z}.$$

Genom att upprepade gånger använda denna likhet erhålles

$$\frac{z^n}{x(x+1)\ldots(x+n-1)} \cdot \varphi(x+n, z)$$

$$= \varphi(x, z) - e^{-z}\left\{\frac{1}{x} + \frac{z}{x(x+1)} + \ldots + \frac{z^{n-1}}{x(x+1)\ldots(x+n-1)}\right\}.$$

Emedan venstra membrum närmar sig noll då n växer, så erhålles härur den LEGENDRE'ska likheten

$$\varphi(x, z) = e^{-z}\left\{\frac{1}{x} + \frac{z}{x(x+1)} + \ldots + \frac{z^n}{x(x+1)\ldots(x+n)} + \ldots\right\}.$$

Antaga vi nu att ν är ett positivt helt tal, så är tydligen

$$Q(x) = \int_1^\infty e^{-t} t^{x-1} dt = -\sum_{n=\nu}^{\infty} \int_{\frac{n+1}{\nu}}^{\frac{n}{\nu}} e^{-t} t^{x-1} dt.$$

Sättes

$$t = \frac{n+1-\tau}{\nu},$$

så blir

$$-\int_{\frac{n+1}{\nu}}^{\frac{n}{\nu}} e^{-t} t^{x-1} dt = \frac{1}{\nu^x} e^{-\frac{n+1}{\nu}} (n+1)^{x-1} \int_0^1 e^{\frac{\tau}{\nu}} \left(1 - \frac{\tau}{n+1}\right)^{x-1} d\tau.$$

Vidare är

$$\int_0^1 e^{\frac{\tau}{\nu}}\left(1-\frac{\tau}{n+1}\right)^{x-1} d\tau = \sum_{\lambda=\nu}^{\infty}(-1)^{\lambda}\binom{x-1}{\lambda}(n+1)^{-\lambda}\int_0^1 e^{\frac{\tau}{\nu}}\tau^{\lambda}d\tau$$

$$= \sum_{\nu=0}^{\infty}(-1)^{\lambda}\binom{x-1}{\lambda}(n+1)^{-\lambda}\varphi\left(\lambda+1, -\frac{1}{\nu}\right).$$

Genom användning af dessa likheter fås nu

$$Q(x) = \frac{1}{\nu^x}\sum_{n=\nu}^{\infty} e^{-\frac{n+1}{\nu}}(n+1)^{x-1}\sum_{\lambda=0}^{\infty}(-1)^{\lambda}\varphi\left(\lambda+1, -\frac{1}{\nu}\right)\binom{x-1}{\lambda}(n+1)^{-\lambda}$$

$$= \frac{1}{\nu^x}\sum_{\lambda=0}^{\infty}(-1)^{\lambda}\varphi\left(\lambda+1, -\frac{1}{\nu}\right)\binom{x-1}{\lambda}\sum_{n=\nu}^{\infty} e^{-\frac{n+1}{\nu}}(n+1)^{x-1-\lambda}.$$

Inför man beteckningen

$$R(x, \nu) = e^{-\frac{\nu+1}{\nu}}(\nu+1)^x + e^{-\frac{\nu+2}{\nu}}(\nu+2)^x + e^{-\frac{\nu+3}{\nu}}(\nu+3)^x + \ldots,$$

så fås slutligen

$$Q(x) = \frac{1}{\nu^x}\sum_{\lambda=0}^{\infty}(-1)^{\lambda}\varphi\left(\lambda+1, -\frac{1}{\nu}\right)\binom{x-1}{\lambda}R(x-1-\lambda, \nu).$$

Man inser lätt att denna serie konvergerar likformigt inom hvarje ändligt område af x. Det enklaste utseendet antager densamma om man sätter $\nu = 1$, då man erhåller

$$Q(x) = \sum_{\lambda=0}^{\infty}(-1)^{\lambda}A_{\lambda}\binom{x-1}{\lambda}R(x-1-\lambda) \ldots\ldots \quad (5).$$

Vi ha här satt

$$A_{\lambda} = \varphi(\lambda+1, -1) = \sum_{n=0}^{\infty}\frac{1}{\lfloor n}\cdot\frac{1}{\lambda+n+1}$$

$$R(x) = R(x, 1) = e^{-2}2^x + e^{-3}3^x + e^{-4}4^x + \ldots$$

Storheterna A_{λ}, af hvilka $A_0 = e - 1$, kunna beräknas genom rekursionsformeln

$$A_{\lambda} + \lambda A_{\lambda-1} = e.$$

Vi skola nu framställa gammafunktionen genom en serie, hvilken endast obetydligt skiljer sig från den serie som förekommer i (5), men hvilken dock icke konvergerar för hvarje ändligt värde af x.

Om man påminner sig hvilka vilkor exponenten måste uppfylla, för att binomialserien skall absolut konvergera på sjelfva gränsen af konvergensområdet, så inser man också att serien

$$e^{-1}\sum_{\lambda=0}^{\infty}(-1)^{\lambda}A_{\lambda}\binom{x-1}{\lambda}$$

absolut konvergerar om den reela delen af $x-1$ är positiv. Det är lätt att uttrycka denna serie genom en bekant funktion. Man har nämligen

$$e^{-1}\sum_{\lambda=0}^{\infty}(-1)^{n}A_{\lambda}\binom{x-1}{\lambda}=e^{-1}\sum_{\lambda=0}^{\infty}(-1)^{\lambda}\binom{x-1}{\lambda}\int_{0}^{1}e^{t}t^{\lambda}dt=$$

$$e^{-1}\int_{0}^{1}dt\,e^{t}\sum_{\lambda=0}^{\infty}(-1)^{\lambda}\binom{x-1}{\lambda}t^{\lambda}=e^{-1}\int_{0}^{1}e^{t}(1-t)^{x-1}dt\,.$$

Sätter man i den sista integralen $t=1-\tau$, så öfvergår densamma uti

$$\int_{0}^{1}e^{-\tau}\tau^{x-1}d\tau=P(x)\,,$$

och följaktligen är

$$P(x)=e^{-1}\sum_{\lambda=0}^{\infty}(-1)^{\lambda}A_{\lambda}\binom{x-1}{\lambda}\,\ldots\ldots\ldots\ (6).$$

Då nu

$$\Gamma(x)=P(x)+Q(x)\,,$$

så är i stöd af (5) och (6)

$$\Gamma(x)=\sum_{\lambda-0}^{\infty}(-1)^{\lambda}A_{\lambda}\binom{x-1}{\lambda}\mathfrak{R}(x-1-\lambda)\,,\ldots.\ (7),$$

der

$$\mathfrak{R}(x)=R(x)+e^{-1}=e^{-1}1^{x}+e^{-2}2^{x}+e^{-3}3^{x}+\ldots$$

Uti högra membrum af likheten

$$Q(x) = \frac{1}{\nu^x}\sum_{\lambda=0}^{\infty}(-1)^{\lambda}\binom{x-1}{\lambda}\varphi\left(\lambda+1, -\frac{1}{\nu}\right)R(\nu-1-\lambda, \nu)$$

förekommer qvantiteten ν, åt hvilken vi kunna tilldela godtyckligt stora, hela och positiva talvärden. Man kunde nu förmoda, att man genom att sätta $\nu = \infty$ kunde erhålla ett nytt uttryck för $Q(x)$. Detta är emellertid icke fallet. Det vore nämligen lätt att visa att

$$\lim_{\nu=\infty}\frac{1}{\nu^x}R(x-1-\lambda, \nu) = 0\,,$$

så snart $\lambda > 0$, och att således

$$Q(x) = \lim\frac{1}{\nu^x}R(x-1, \nu) = \lim\frac{1}{\nu}\sum_{n=\nu}^{\infty}e^{-\frac{n+1}{\nu}}\left(\frac{n+1}{\nu}\right)^{x-1} = \int_1^{\infty}e^{-t}t^{x-1}dt\,.$$

Vi skulle således blott återfå den integral, från hvilken vi utgått.

Emedan $\Gamma(x)$ är en funktion af rationel karakter, hvilken blir oändligt stor af första ordningen för $x = 0, -1, -2, \ldots$, så blir $\Gamma^{\nu}(x)$ i dessa punkter oändligt stor af ν:te ordningen. Då denna funktion i alla andra punkter inom ändligt område förhåller sig regulärt, så äro vi, i stöd af det MITTAG-LEFFLER'ska teoremet, berättigade att sätta

$$\Gamma^{\nu}(x) = \sum_{n=0}^{\infty}\left[\frac{c_n^{(\nu)}}{(x+n)^{\nu}} + \frac{c_n^{(\nu-1)}}{(x+n)^{\nu-1}} + \ldots + \frac{c_n^{(1)}}{x+n} + g_n(x)\right] + G(x) \ldots (8).$$

der $g_0(x)$, $g_1(x)$ ... äro hela rationela funktioner samt $G(x)$ en beständigt konvergerande potensserie. I det följande erna vi bestämma de första ibland konstanterna $c_n^{(\nu)}$, $c_n^{(\nu-1)}$, ...

Konstanten $c_n^{(\nu)}$ erhålles omedelbart, ty likheten (8) utvisar att

$$c_n^{(\nu)} = \lim_{x+n=0}(x+n)^{\nu}\Gamma^{\nu}(x) = \lim\frac{(x+n)^{\nu}\,\Gamma^{\nu}(x+n)}{x^{\nu}(x+1)^{\nu}\ldots(x+n-1)^{\nu}} = (-1)^{\nu n}\left(\frac{1}{\underline{|n}}\right)^{\nu}.$$

Då nu $c_n^{(\nu)}$ en gång är bestämd, så utvisar åter likheten (8) att

$$c_n^{(\nu-1)} = \lim_{x+n=0} (x+n)^{\nu-1}\left[\Gamma^\nu(x) - \sum_{\lambda=0}^{\infty}(-1)^{\nu\lambda}\left(\frac{1}{\underline{|\lambda}}\right)^\nu \frac{1}{(x+\lambda)^\nu}\right] \dots \quad (9).$$

För att kunna bestämma detta gränsvärde måste vi först undersöka serien

$$\varphi(x) = \sum_{\lambda=0}^{\infty}(-1)^{\nu\lambda}\left(\frac{1}{\underline{|\lambda}}\right)^\nu \frac{1}{x+\lambda}.$$

Den inom klammer stående serien är, på en konstant faktor när, lika med den $(\nu - 1)$sta deriverade af $\varphi(x)$:

$$(-1)^{\nu-1}\frac{\varphi^{(\nu-1)}(x)}{\underline{|\nu-1}} = \sum_{\lambda=0}^{\infty}(-1)^{\nu\lambda}\left(\frac{1}{\underline{|\lambda}}\right)^\nu \frac{1}{(x+\lambda)^\nu} \dots\dots \quad (10).$$

Likheterna (9) och (10) utvisa nu att

$$c_n^{(\nu-1)} = \lim_{x+n=0} (x+n)^{\nu-1}\left[\Gamma^\nu(x) + (-1)^\nu \frac{\varphi^{(\nu-1)}(x)}{\underline{|\nu-1}}\right] \dots \quad (11).$$

Serien $\varphi(x)$ är lika med den PRYM'ska funktionen $P(x)$, om man antager att $\nu = 1$. Emellan x, $\varphi(x)$ och $\varphi(x+1)$ består också en relation, hvilken omfattar likheten

$$P(x+1) = xP(x) - e^{-1}$$

såsom ett specielt fall. Om man uti likheten

$$x^\nu\varphi(x) = x^{\nu-1} + \sum_{\lambda=0}^{\infty}(-1)^{\nu\lambda+\nu}\left(\frac{1}{\underline{|\lambda}}\right)^\nu \frac{x^\nu}{(\lambda+1)^\nu(x+\lambda+1)}$$

gör bruk af likheten

$$\frac{x^\nu}{(\lambda+1)^\nu(x+\lambda+1)} = (-1)^\nu\frac{1}{x+\lambda+1} + (-1)^{\nu-1}\frac{1}{\lambda+1} + \dots$$
$$+ (-1)^{s+1}\frac{x^s}{(\lambda+1)^{s+1}} + \dots + \frac{x^{\nu-1}}{(\lambda+1)^\nu}$$

hvilken verificeras genom att utveckla båda membra efter potenser af $\frac{x}{\lambda+1}$, så finner man att

$$\varphi(x+1) = x^\nu\varphi(x) - r(x), \dots\dots\dots\dots \quad (12),$$

der $r(x)$ är en hel rational funktion af graden $\nu - 1$.

Då det gäller att bestämma $c_n^{(\nu-2)}$, så måste man veta att den konstanta termen i $r(x)$ är lika med

$$\sum_{\lambda=0}^{\infty}(-1)^{\nu\lambda}\left(\frac{1}{\underline{|\lambda}}\right)^{\nu}\frac{1}{\lambda+1}.$$

Genom att upprepade gånger använda (12) erhålles likheten

$$\varphi(x)=\frac{\varphi(x+n)}{x^{\nu}(x+1)^{\nu}\dots(x+n-1)^{\nu}}+\frac{r(x)}{x^{\nu}}+\frac{r(x+1)}{x^{\nu}(x+1)^{\nu}}+\dots$$
$$+\frac{r(x+n-1)}{x^{\nu}(x+1)^{\nu}\dots(x+n-1)^{\nu}}\dots\dots(13).$$

Differentieras likheten (13) efter hand $(\nu-1)$ gånger, så erhålles

$$\varphi_{(x)}^{(\nu-1)}=\frac{\varphi_{(x+n)}^{(\nu-1)}}{x^{\nu}(x+1)^{\nu}\dots(x+n-1)^{\nu}}$$
$$+(\nu-1)\varphi_{(x+n)}^{(\nu-2)}\frac{d}{dx}\frac{1}{x^{\nu}(x+1)^{\nu}\dots(x+n-1)^{\nu}}+F(x)\dots\dots(14),$$

der $F(x)$ är en funktion, hvilken för $x=-n$ blir oändligt stor af ordningen $\nu-2$, och följaktligen är

$$(-1)^{\nu}\frac{\varphi_{(x)}^{(\nu-1)}}{\underline{|\nu-1}}=\frac{(-1)^{\nu}\frac{\varphi_{(x+n)}^{(\nu-1)}}{\underline{|\nu-1}}}{x^{\nu}(x+1)^{\nu}\dots(x+n-1)^{\nu}}+(-1)^{\nu}\frac{F(x)}{\underline{|\nu-1}}$$
$$+(-1)^{\nu-2}\frac{\varphi_{(x+n)}^{(\nu-2)}}{\underline{|\nu-2}}\cdot\frac{-\nu}{x^{\nu}(x+1)^{\nu}\dots(x+n-1)^{\nu}}\left(\frac{1}{x}+\frac{1}{x+1}+\dots+\frac{1}{x+n-1}\right).$$

Kombineras denna likhet med likheten (11) samt följande

$$\lim\,(x+n)^{\nu-1}F(x)=0,$$

$$\Gamma^{\nu}(x)=\frac{\Gamma^{\nu}(x+n)}{x^{\nu}(x+1)^{\nu}\dots(x+n-1)^{\nu}},$$

så erhålles för $c_n^{(\nu-1)}$ bestämningen

$$c_n^{(\nu-1)}=\lim_{x+n=0}(x+n)^{\nu-1}\left[\frac{\Gamma^{\nu}(x+n)+(-1)^{\nu}\frac{\varphi_{(x+n)}^{(\nu-1)}}{\underline{|\nu-1}}}{x^{\nu}(x+1)^{\nu}\dots(x+n-1)^{\nu}}\right.$$
$$\left.+(-1)^{\nu-2}\frac{\varphi_{(x+n)}^{(\nu-2)}}{\underline{|\nu-2}}\cdot\frac{-\nu}{x^{\nu}\dots(x+n-1)^{\nu}}\left(\frac{1}{x}+\dots+\frac{1}{x+n-1}\right)\right].$$

Inför man härstädes $z = x + n$ i stället för x, så blir

$$c_n^{(\nu-1)} = \lim_{z=0} z^{\nu-1}\left[\frac{\Gamma^\nu(z) + (-1)^\nu \frac{\varphi_{(z)}^{(\nu-1)}}{\underline{|\nu-1}}}{(z+n)^\nu(z-n+1)^\nu\ldots(z-1)^\nu}\right.$$

$$\left. + (-1)^{\nu-2}\frac{\varphi_{(z)}^{(\nu-2)}}{\underline{|\nu-2}} \cdot \frac{-\nu}{(z-n)^\nu\ldots(z-1)^\nu}\left(\frac{1}{z-n} + \ldots + \frac{1}{z-1}\right)\right] \ldots (15).$$

Emedan

$$\Gamma^\nu(z) = \left(\frac{1}{z} + \frac{\Gamma(z+1)-1}{z}\right)^\nu = \frac{1}{z^\nu} + \nu\frac{1}{z^{\nu-1}}\left(\frac{\Gamma(z+1)-1}{z}\right)$$

$$+ \frac{\nu(\nu-1)}{1\,.\,z}\frac{1}{z^{\nu-2}}\left(\frac{\Gamma(z+1)-1}{z}\right)^2 + \ldots,$$

$$(-1)^\nu \frac{\varphi_{(z)}^{(\nu-1)}}{\underline{|\nu-1}} = -\frac{1}{z^\nu} - \sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{\nu n}\left(\frac{1}{\underline{|n}}\right)^\nu \frac{1}{(z+n)^\nu},$$

$$\lim_{z=0}\frac{\Gamma(z+1)-1}{z} = \Gamma'(1) = \psi(1),$$

der $\psi(x)$ betecknar den logaritmiska derivatan till $\Gamma(x)$, så följer att

$$\lim_{z=0} z^{\nu-1}\left[\Gamma^\nu(z) + (-1)^\nu\frac{\varphi_{(z)}^{(\nu-1)}}{\underline{|\nu-1}}\right] = \nu\psi(1).$$

Då nu vidare

$$\lim_{z=0} z^{\nu-1}(-1)^{\nu-2}\frac{\varphi_{(z)}^{(\nu-2)}}{\underline{|\nu-2}} = 1,$$

så finner man slutligen, om man betraktar likheten (15), att

$$c_n^{(\nu-1)} = \nu(-1)^{\nu n}\left(\frac{1}{\underline{|n}}\right)^\nu\left[\psi(1) + 1 + \frac{1}{2} + \ldots + \frac{1}{n}\right]$$

eller

$$c_n^{(\nu-1)} = (-1)^{\nu n}\left(\frac{1}{\underline{|n}}\right)^\nu \nu\psi(n+1) \ldots\ldots\ldots (16).$$

Antaga vi nu att $\nu = 2$, så kunna vi på grund af det föregående sätta

$$\Gamma^2(x) = \sum_{n=0}^{\infty}\left(\frac{1}{\underline{|n}}\right)^2\left[\frac{1}{(x+n)^2} + \frac{2\psi(n+1)}{x+n}\right] + G(x) \ldots. (17),$$

der $G(x)$ är en beständigt konvergerande potensserie. Vi kunna uppenbarligen också skrifva

$$\Gamma^2(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{1}{\lfloor n}\right)^2 \left[\frac{1}{x+n} + \psi(n+1)\right]^2 + Q_2(x), \ldots \quad (18)$$

der $Q_2(x)$ också är en beständigt konvergerande potensserie.

Den senaste likheten samt den omständigheten att

$$c_n^{(\nu)} = (-1)^{\nu n} \left(\frac{1}{\lfloor n}\right)^{\nu}$$

$$c_n^{(\nu-1)} = (-1)^{\nu n} \left(\frac{1}{\lfloor n}\right)^{\nu} \nu\psi(n+1)$$

gifva anledning till den förmodan, att man allmänt skall kunna sätta

$$\Gamma^{\nu}(x) = \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^{\nu n} \left(\frac{1}{\lfloor n}\right)^{\nu} \left[\frac{1}{x+n} + \psi(n+1)\right]^{\nu} + Q_{\nu}(x),$$

der $Q_{\nu}(x)$ är en beständigt konvergerande potensserie, isynnerhet som denna likhet också består för $\nu = 1$. Sätter man

$$P_{\nu}(x) = \sum_{n=0}^{\infty} (-1)^{\nu n} \left(\frac{1}{\lfloor n}\right)^{\nu} \left[\frac{1}{x+n} + \psi(n+1)\right]^{\nu},$$

så finner man lätt, då ν är lika med 2, att denna funktion besitter egenskapen

$$P_{\nu}(x+1) = x^{\nu} P_{\nu}(x) + R_{\nu}(x),$$

der $R_{\nu}(x)$ är en hel rationel funktion af graden ν. Denna likhet består, såsom man lätt inser, också om $\nu = 1$. Alla dessa omständigheter synas nu visserligen häntyda derpå, att de PRYM'ska satserna beträffande $\Gamma(x)$, något modifierade, böra kunna enkelt generaliseras genom att utsträckas till $\Gamma^{\nu}(x)$. Men den följande bestämningen af $c_n^{(\nu-2)}$ kommer dock att förstöra denna förhoppning, åtminstone så till vida att partialbråksserien icke blir så enkel som vi nyss antogo.

Vi skola blott antyda hufvudpunkterna af räkningen. Sättes

$$\varphi_1(x) = \sum_{\lambda=0}^{\infty} (-1)^{\nu\lambda} \left(\frac{1}{\lfloor\lambda}\right)^{\nu} \frac{\nu\psi(\lambda+1)}{x+\lambda},$$

så har $\varphi_1(x)$ egenskapen

$$\varphi_1(x+1) = x^{\nu}\varphi_1(x) + \nu x^{\nu-1}\varphi(x) + r_1(x) \ldots\ldots (19),$$

der $\varphi(x)$ har samma betydelse som i det föregående och $r_1(x)$ är en hel rationel funktion. Emedan

$$c_n^{(\nu-2)} = \lim_{x+n=0} (x+n)^{\nu-2}\left[\Gamma(x) + (-1)^{\nu}\frac{\varphi_{(x)}^{(\nu-1)}}{\lfloor\nu-1} + (-1)^{\nu-1}\frac{\varphi_{1(x)}^{(\nu-2)}}{\lfloor\nu-2}\right],$$

så finner man genom att använda likheterna (12) och (19) på samma sätt som (12) i det föregående, att

$$c_n^{(\nu-2)} = \lim_{x+n=0} (x+n)^{\nu-2}\left[\left(\Gamma^{\nu}(x+n) + (-1)^{\nu}\frac{\varphi_{(x+n)}^{(\nu-1)}}{\lfloor\nu-1} + (-1)^{\nu-1}\frac{\varphi_{(x+n)}^{(\nu-2)}}{\lfloor\nu-2}\right)f(x)\right.$$
$$\left. + (-1)^{\nu-1}\frac{\varphi_{1(x+n)}^{(\nu-3)}}{\lfloor\nu-3}\frac{d}{dx}f(x) + (-1)^{\nu-1}\frac{1}{2}\frac{\varphi_{(x+n)}^{(\nu-3)}}{\lfloor\nu-3}\frac{d^2}{dx^2}f(x)\right],$$

der

$$f(x) = \frac{1}{x^{\nu}(x+1)^{\nu}\ldots(x+n-1)^{\nu}}.$$

Använder man nu likheterna

$$\Gamma^{\nu}(x) = \frac{1}{x^{\nu}} + \nu\frac{1}{x^{\nu-1}}\left(\frac{\Gamma(x+1)-1}{x}\right) + \ldots,$$

$$(-1)^{\nu}\frac{\varphi_{(x)}^{(\nu-1)}}{\lfloor\nu-1} = -\frac{1}{x^{\nu}} - \sum_{\lambda=1}^{\infty}(-1)^{\nu\lambda}\left(\frac{1}{\lfloor\lambda}\right)^{\nu}\frac{1}{(x+\lambda)^{\nu}},$$

$$(-1)^{\nu-1}\frac{\varphi_{1(x)}^{(\nu-2)}}{\lfloor\nu-2} = -\frac{\nu\psi(1)}{x^{\nu-1}} - \sum_{\lambda=1}^{\infty}(-1)^{\nu\lambda}\left(\frac{1}{\lfloor\lambda}\right)^{\nu}\frac{\nu\psi(\lambda+1)}{(x+\lambda)^{\nu-1}},$$

så fås slutligen

$$c_n^{(\nu-2)} = \nu(-1)^{\nu n}\left(\frac{1}{\lfloor n}\right)^{\nu}\left[\frac{\Gamma''(1)}{2} + \frac{\nu-1}{2}\psi^2(1) + \psi(1)\left(1+\frac{1}{2}+\ldots+\frac{1}{n}\right)\right.$$
$$\left. + \frac{1}{2}\left(1+\frac{1}{2^2}+\ldots+\frac{1}{n^2}\right) + \frac{\nu}{2}\left(1+\frac{1}{2}+\ldots+\frac{1}{n}\right)^2\right]$$

eller

$$c_n^{(\nu-2)} = \nu(-1)^{\nu n}\left(\frac{1}{\underline{|n}}\right)^\nu \Big[(\nu-1)\psi^2(1) - (\nu-1)\psi(1)\psi(n+1)$$

$$+ \frac{\nu}{2}\psi^2(n+1) + \psi'(1) - \frac{1}{2}\psi'(n+1)\Big] \ldots\ldots (20).$$

Emedan

$$\psi'(1) = 1 + \frac{1}{2^2} + \ldots + \frac{1}{n^2} + \ldots = \frac{\pi^2}{6},$$

så är det uppenbart att $c_n^{(\nu-2)}$ kan uttryckas rationelt genom den MASCHERONI'ska konstanten och talet π.

Den EULER'ska integralen af första slaget kan behandlas på samma sätt, som vi i det föregående behandlat den EULER'ska integralen af andra slaget.

Först och främst finner man lätt, att konstanten $k_n^{(\nu)}$ uti likheten

$$\frac{\Gamma^\nu(x)\Gamma^\nu(a)}{\Gamma^\nu(x+a)} = \sum_{n=0}^{\infty}\left[\frac{k_n^{(\nu)}}{(x+n)^\nu} + \frac{k_n^{(\nu-1)}}{(x+n)^{\nu-1}} + \ldots + \frac{k_n^{(1)}}{x+n} + g_n(x)\right] + G(x)$$

har värdet

$$k_n^{(\nu)} = (-1)^{\nu n}\binom{a-1}{n}^\nu \ldots\ldots\ldots\ldots (21).$$

Använder man sedan funktionen

$$\chi(x) = \sum_{\lambda=0}^{\infty}(-1)^{\nu\lambda}\binom{a-1}{\lambda}^\nu \frac{1}{x+\lambda},$$

hvilken har egenskapen

$$\chi(x+1) = \frac{x^\nu}{(x+a)^\nu}\chi(x) + r(x),$$

der $r(x)$ är en rationel funktion, på samma sätt som $\varphi(x)$ blifvit använd i det föregående. så finner man att

$$k_n^{(\nu-1)} = \nu(-1)^{\nu n}\binom{a-1}{n}^\nu\Big[\psi(n+1) - \psi(a-n)\Big] \ldots. (22).$$

Man kan följaktligen sätta

$$\frac{\Gamma^2(x)\,\Gamma^2(a)}{\Gamma^2(x+a)} = \sum_{n=0}^{\infty} \binom{a-1}{n}^2 \left[\frac{1}{(x+n)^2} + 2\frac{\psi(n+1)-\psi(a-n)}{x+n}\right]$$

$$+ G(x) \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (23),$$

der $G(x)$ är en beständigt konvergerande potensserie.

Beräkningen af $k_n^{(\nu-1)}$ häntyder derpå, att de följande af konstanterna k icke få ens ett så enkelt utseende som de motsvarande konstanterna c för $\Gamma^{\nu}(x)$.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1883. N:o 5.
Stockholm.

Meddelanden från Stockholms Högskola. N:o 7.

Om Molekylarvolymerna af Benzol och Fenol i flytande och fast tillstånd.

Af Gust. Flink.

Tafl. VI.

[Meddeladt den 9 Maj 1883.]

Den nyare riktningen inom vetenskapen åtnöjer sig, som bekant, icke med att utforska de kemiska föreningarnes sammansättning och reaktioner, utan fordrar en allsidig undersökning af deras egenskaper och af de förändringar i afseende på volym, värme o. s. v., som åtfölja deras bildning och upplösning samt öfvergång från ett aggregationstillstånd till ett annat. Inom organiska kemien torde *kolvätena* vara den klass af föreningar, som i främsta rummet förtjenar att bearbetas i dessa afseenden. Deras jemförelsevis enkla byggnad gör, att hos dem, näst hos elementen sjelfva, fenomenens förlopp blir det enklast möjliga och således lättast öfverskådliga. Hvad särskildt angår dilatationsundersökningar, så är det hufvudsakligen flytande och fasta kroppar, som derföre kunna blifva föremål. Men bland kolväten, som vid vanlig värmegrad förekomma i något af dessa aggregationstillstånd, är intet af så stor betydelse som *benzolen*, hvilken också lättare än flertalet andra kan erhållas i nöjaktig renhet. Benzolen har ock derföre upprepade gånger varit föremål för undersökningar af i fråga varande art. Dessa undersökningar på benzolen, likasom ock på en del andra både organiska och oorganiska substanser, hafva dock nästan uteslutande afsett deras flytande tillstånd, ej det fasta eller öfvergången från det ena till det andra af dessa tillstånd. Orsaken, hvarföre så litet blifvit åtgjordt i fråga om kropparnes kubiska utvidgning i fast form och deras volymförhållande vid smältning, torde hafva varit den, att

man varit i saknad af någon för ändamålet fullt lämplig apparat.

Då HERMANN KOPP utförde sitt storartade arbete för utrönandet af kropparnes (de flytande) utvidgning genom värme, leddes han af en genomgående princip: den, att till föremål för undersökningarne välja sådana ämnen, som med afseende på sin kemiska sammansättning stodo till hvarandra i någon enkel relation. Sålunda undersökte han: träsprit och myrsyra (H_2 utbytt mot 0), alkohol och ättiksyra (samma differens) o. s. v. Men denna princip uppgaf han sedermera, då han företog sig att undersöka några substanser i deras förhållande vid smältning, ty då undersökte han: svafvel, fosfor, vax, ROSES metalllegering o. s. v., hvilka ej tyckas stå i något som helst kemiskt förhållande till hvarandra.

Afsigten med föreliggande arbete är att söka fylla den lucka, som förefinnes i kännedomen om benzolens volym vid olika temperaturer så i fast som flytande tillstånd samt utröna, hvad inflytande substitutionen af hydroxylgruppen 0H mot väte inom sjelfva benzolkomplexen kunde utöfva.

I.

Tillförlitligheten af vid fysisk-kemiska undersökningar ernådda resultat är afhängig ej allenast af metodens beskaffenhet, utan äfven, och ej minst, af den undersökta substansens renhet. Öfver det inflytande, som inblandningar af främmande ämnen utöfva på en kropps fysiska egenskaper, har PETTERSSON anställt direkta iakttagelser,[1]) hvaraf framgår, att föroreningar af så ringa mängd, att de ej genom analys kunna påvisas, redan äro tillräckliga att åstadkomma stora rubbningar i ett ämnes fysiska förhållanden. Under sådana omständigheter är det af vigt att vid framställningen af det ämne, hvarpå man ämnar anställa undersökning, syfta derhän, att föroreningar så vidt möjligt är uteslutas.

Den benzol, hvarpå undersökningen anställdes, bereddes ur benzoesyra. Denna hade, sådan hon erhölls i handeln, en stic-

[1]) Nov. Acta Reg. Soc. Sc. Ups. Ser. III.

kande lukt, som antydde, att hon ej var ren. Genom lösning i kokhett vatten, filtrering och utkristallisering erhölls en syra, som ej vidare var behäftad med nämda lukt. Den torkades öfver svafvelsyra och underkastades, tillsammans med tre gånger sin vigt bränd kalk, torrdestillation, hvarvid ett gulaktigt destillat erhölls. Detta skakades med natronlut och omdestillerades öfver torrt klorkalcium. Det nu färglösa destillatet fick flera dagar stå i slutet kärl tillsammans med met. natrium, hvarefter det ånyo destillerades. Kokpunkten visade sig nu fullkomligt konstant och var efter termometerkorrektion och reduktion till 760 mm. barometerstånd 80,37°.

Kokpunktens konstans äfvensom framställningssättet är en borgen för, att denna benzol var ren. Inblandning af en flyktigare substans skulle nemligen i början hafva nedsatt kokpunkten, hvaremot en svårflyktigare skulle hafva sist öfvergått och då höjt temperaturen. Detta sistnämda förhållande gafs det tillfälle att iakttaga. Fick benzolen stå någon tid vid fritt lufttillträde och derefter destillerades, så höjde sig kokpunkten mot slutet med omkring en hel grad. Lades natrium i detta destillat, så försiggick en liflig vätgasutveckling, hvarefter koktemperaturen ånyo visade sig konstant. Den fuktighet, som benzolen absorberat ur luften, var således tillräcklig att så märkbart förändra kokpunkten, och detta fastän vatten och benzol äro så godt som olösliga i hvarandra.

En större qvantitet af den i handeln förekommande fenolen underkastades fraktionerad destillation. Den tycktes vara ganska ren, var snöhvit till färgen och visade ej spår af deliqvescens; men icke destomindre steg kokpunkten under första destillationen från 176 till omkring 190 grader. Först efter upprepade fraktioneringar erhölls ett destillat, som visade en konstant kokpunkt af 180,99°.

II.

PIERRE och KOPP använde, vid bestämmandet af vätskors utvidgning genom värme, termometerartade apparater, d. v. s.

cylindriska eller kulformiga reservoarer, försedda med kalibrerade skalrör. Den förre kallar ock sitt instrument rätt och slätt termometer, [1]) då den senare deremot inför en ny benämning: dilatometer. [2]) En dylik dilatometer är enkel och anger direkt utvidgningen på den vätska, hvarmed han är fyld, utan att någon annan korrektionsterm än glasets utvidgningskoefficient behöfver ingå i räkningen. Men då den vätska, som skall undersökas, sjelf får stiga i skalröret och der mer eller mindre adhererar till väggarne, och den s. k. döda gången måste göra sig mer gällande, än om stigvätskan vore qvicksilfver, så inses, att här förefinnes en källa till felaktighet, äfven om KOPP genom direkta försök funnit, att hon är ganska ringa. I fråga om kroppars utvidgning i fast form åter och utvidgningen vid smältning, så äro dylika dilatometrar alldeles obrukbara.

KOPP, nästan den ende, [3]) som sysselsatt sig med studerandet af kroppars volymförhållande vid smältning, använde dervid en af honom konstruerad apparat, bestående af en cylindrisk reservoar och ett medelst en genomborrad *kork* fästadt skalrör. Att man ej med dylik apparat kunde komma synnerligen långt, det insåg och medgaf han sjelf, då han i inledningen till den afhandling, der densamma beskrifves, yttrade: »Jedem, der mit solchen Untersuchungen sich beschäfftigte, musste die Frage nahe liegen, in welche Beziehungen wohl bei derselben Substanz die Raumerfüllung im festen und die im flüssigen Zustande stehe. Eine erschöpfende Antwort auf eine solche Frage wird vielleicht noch nicht bald gegeben werden». [4]) — Det var ock först 25 år efter detta yttrande, som en dilatometer inrättades, medelst hvilken ett dylikt svar kunde gifvas, en dilatometer, som tillåter att i omedelbar följd bestämma volymen af

---

[1]) Ann. d. chim. et d. phys. III:me Ser. Tom. XV. Pag. 332.

[2]) POGG. Ann., Bd. 72, s. 9.

[3]) REAUMUR hade väl redan 130 år förut genom att observera, om en kropp efter stelnandet hade konvex eller konkav yta, sökt sluta sig till, huruvida sammandragning eller utvidgning egt rum vid stelnandet (Mem. de l'Acad. d. Paris 1726), men dylika iakttagelser äro af så primitiv natur, att de ej kunna få namn af egentliga undersökningar.

[4]) Ann. d. Ch. u. Pharm., Bd. 93. S. 129.

den deri inneslutna substansen i både fast, smältande och flytande tillstånd.

Denna dilatometer, som finnes fullständigast beskrifven i Vega-expeditionens vetenskapliga arbeten, 2:dra del[1]), användes vid föreliggande arbete. Under hänvisande till nämda beskrifning skall här endast i korthet redogöras för, huru i detta fall opererades.

Dilatometerns ifyllning verkställdes på följande sätt. Först infördes omkring $^1/_{10}$ eller något mer af reservoarens rymd qvicksilfver. Derpå insköts dilatometerns öppna skänkel genom ett hål i korken till en mindre kokkolf, hvari den till påfyllning afsedda substansen befann sig ofvanpå ett lager qvicksilfver. Genom ett annat hål i kolfkorken insattes ett högt kulrör (eller pipett), som mynnade straxt under korken, då dilatometerskänkeln deremot räckte ner i substansen, men ej i qvicksilfverlagret. Nu bringades den i kolfven befintliga substansen till kokning, och samtidigt uppvärmdes dilatometerns reservoar försigtigt medelst en fri låga, då luft bortgick genom den i kolfven nedsatta öppna skänkeln. När då lågan något aflägsnades från reservoaren, insögs genast en portion af den kokande substansen. Det sålunda insugna bringades likaledes till kokning genom försigtig upphettning med lågan. Denna manipulation kan synas temligen riskabel i anseende till den komplicerade glas-apparatens spröda beskaffenhet, men kan dock, med iakttagande af nödig försigtighet, utan all fara verkställas, till och med om substansen har så hög kokpunkt som t. ex. fenolen. Genom att upprepade gånger låta insugning och utkokning i reservoaren ega rum, lyckades det att aflägsna hvarje spår af luft och få apparaten fullständigt fylld med *luftfri* substans. Derefter nedsköts skänkeln något djupare, så att han räckte ner i qvicksilfverlagret på kolfvens botten. Vid afsvalnandet insögs då qvicksilfver i skänkelröret, så att detta fylldes deraf. Sedan detta skett, tillslöts kranen på skänkeln och den till trattröret öppnades.

---

[1]) Se sid. 262 OTTO PETTERSSON: »On the properties of water and ice.»

Nu nedsattes dilatometern i en köldblandning, så att innehållet stelnade. Då den derefter för ett ögonblick nedsänktes i varmt vatten, upptinade ett tunnt lager af substansen närmast reservoarens väggar. När då kranen på skänkeln öppnades, så pressade qvicksilfret undan den smälta substansen och intog sjelf dess plats i form af en speglande mantel mellan glaset och den fasta cylindern af substansen, som skulle undersökas. — Lättheten att åstadkomma ett dylikt qvicksilfverhölje, hvari den fasta substansen fritt kan utvidga sig, är en af denna dilatometers största förtjenster.

Arbetet med substanserna i fast form verkställdes i kallrum, d. v. s. vid en rumtemperatur, som föga öfversteg 0°. Dilatometern nedsattes i en bägare fylld med sprit och försedd med omrörare. Detta spritbad omgafs med köldblandning, och temperaturen fick nedgå till den lägsta observationspunkten, hvarefter den, observation efter observation, höjdes, medelst tillsats af varm sprit, ända upp till smältpunkten. Tillfälle till denna punkts bestämmande med stor skärpa erbjöd sig, i det att, när densamma uppnåtts, ej allenast qvicksilfverpelaren i skalröret slungades våldsamt framåt, utan äfven qvicksilfverhöljet kring substansen upptill började remna. Sedan åter all substans i dilatometern efter började smältning bringats till stelning och alla önskade observationer på den fasta substansen blifvit verkställda, skreds till bestämmandet af volymförändringen vid smältning.

Kopp ordar[1]) om två slags dilatometrar för bestämmandet af volymförändring vid smältning: *vigtsdilatometrar* (medelst hvilka volymförändringen bestämmes genom vägning af det vid substansens smältning ur apparaten utdrifna qvicksilfret) och *volymdilatometrar* (medelst hvilka volymbestämningen sker i ett indeladt rör). Vid den Petterssonska dilatometern äro båda dessa principer kombinerade, så att hvilken, som befinnes fördelaktigast, kan komma till användning. Sålunda är skalrörs användande lämpligast vid undersökning af kropparne i fast och

[1]) Annalen d. Ch. u. Ph. Bd 93, s. 133.

flytande form, då deremot vägandet af det genom bikranen utpressade qvicksilfret är det vigaste sättet att utröna volymtillökningen vid smältningen.

Denna senare bestämning verkställdes på följande sätt. Temperaturen hölls konstant vid en punkt straxt under smältpunkten. Derefter öppnades dilatometerns bikran, och ett kärl, lämpligt för vägning, t. ex. en porslinsdegel, ställdes derunder. Derefter höjdes temperaturen, tills substansen var fullständigt smält. Degeln med det uttappade qvicksilfret utbyttes då mot en annan dylik, fylld till randen med qvicksilfver och vägd. Denna degel ställdes så, att bikranens öppning stod under ytan af qvicksilfret i densamma. Nu sänktes åter temperaturen till samma punkt, som hölls konstant före smältningen[1]). Genom vägning utröntes nu, dels huru mycket qvicksilfver, som utdrifvits och dels hur mycket som insugits. Volymen på skilnaden mellan dessa qvicksilfverqvantiteter anger direkte utan alla korrektioner volymförändringen vid substansens smältning.

För bestämmandet af benzolens utvidgning i flytande form användes ett dubbelt vattenbad med omrörare. Temperaturen reglerades genom underställd lampa och medelst kran afpassadt tillopp af kallt vatten. Med dylik tillställning är det lätt att ernå den temperatur, som önskas, och derföre gjordes ock här observationerna med jemna intervaller af 5°, ehuru korrektionerna sedermera ledde derhän, att de ej i tabellen utfalla på jemna grader.

För fenolen användes ett likaledes dubbelt linoljebad med omrörare. Här måste temperaturen uteslutande regleras genom

---

[1]) Det är vanligt, att en substans, utan att antaga fast form, låter i innestängdt rum afkyla sig ej så obetydligt under sin normala stelningspunkt, och detta antogs, a priori, vara fallet äfven med fenolen. Då dess smältpunkt befunnits vara + 37,28°, togs 35° till utgångspunkt vid smältningeu. Men denna punkt kunde sedermera vid afkylning ej ernås, ty det visade sig, att fenolen äfven i dilatometern stelnade straxt under sin smältpunkt. En ny smältningsbestämning med 37° till utgångspunkt företogs derföre, och denna lyckades. Benzolen deremot, hvars smältpunkt var + 6,06°, lät i dilatometern afkyla sig till 0° utan att stelna.

underställda lågor, ty obehaget af att leda olja genom rör måste undvikas. Observationsintervallerna äro derföre här vida ojemnare än för benzolen. De ernåddes derigenom, att efter hvarje observation det yttre badet genom lågor uppvärmdes, tills äfven i det inre badet temperaturen började stiga, då lågorna aflägsnades eller minskades. Under omröring steg då temperaturen i det inre badet småningom, tills den vid en viss punkt förblef konstant nog länge, för att annotering skulle kunna ske. Då temperaturen i det inre badet efter hvarje sådan konstans åter började sjunka, fortsattes upphettningen af det yttre o. s. v.

III.

Temperaturbestämningarne äro verkställda med 3 st. GEISSLERska termometrar, indelade för afläsning af hundradels grader. N:o 1: $(-12)^\circ - (+6)^\circ$ hade till nollpunkt $+ 0{,}35^\circ$, N:o 2: $(0)^\circ - (+100)^\circ$ nollp. $= 0{,}72^\circ$ och N:o 3: $(+96)^\circ - (+200)^\circ$ nollp. $= 0{,}05^\circ$. På den förste kunde afläsning med blotta ögat godt försiggå. På N:is 2 och 3 deremot måste kathetometer användas. Korrektion för den utom badet räckande qvicksilfvertråden är verkställd efter en i PFAUNDLERS Lehrbuch der Physik förekommande tabell.

En och samma dilatometer användes för båda substanserna. Men då utvidgningen är mycket ringa i det fasta tillståndet mot hvad den är i det flytande, så användes i det förra fallet ett betydligt trängre skalrör än i det senare. Det förra var af dilatometerns konstruktör sjelf förfärdigadt och af honom användt vid bestämmandet af hafsvattnets utvidgning. Det rymde på hvarje normal millimeter 0,0002312 cc. Det vidare skalröret indelades i millimeter och kalibrerades (på vanligt sätt medelst en qvicksilfverpelare) enkom för detta ändamål. Det rymde på hvarje normal mm. 0,0017814 cc.

Dilatometerns rymd vid 0° utröntes genom vägning med destilleradt vatten och var 52,77096 cc. Glasutvidgningskoefficienten bestämdes likaledes genom vägning med destilleradt vatten vid olika temperaturer, hvarvid ROSETTIS beräkning af

vattnets utvidgning lades till grund. Den befanns vara mellan + 4 och 40 grader = 0,000027 och mellan 40 och 80° = 0,000030. Med stöd häraf sattes glasutvidgningskoefficienten för temperaturer under 0° = 0,000025, hvarefter sista decimalen höjdes med 1 för hvar 20:de grad.

Bestämmandet af, hur stor qvantitet substans dilatometern innehållit, verkställdes på så sätt, att den mängd qvicksilfver, som vid en viss temperatur jemte substansen fyllde dilatometern, vägdes. Denna bestämning skedde på benzolen vid 0° och på fenolen vid + 40°, och volymen vid dessa temperaturer är derföre för de särskilda kropparne tagen till utgångspunkt vid beräkningarne. Sålunda utfyllde den flytande benzolen vid 0° ett rum af 37,55162 cc. och den flytande fenolen vid 40° 34,78458 cc. Som qvicksilfrets utvidgningskoefficient användes de efter REGNAULTS mätningar af WÜLLNER beräknade värdena.

Den egentliga räkningen verkställdes på följande sätt. Dilatometern med dess innehåll har antagit t graders temperatur, och då står qvicksilfrets index i skalröret vid n. Förändras nu temperaturen till t_1 grader, så förflyttar sig qvicksilfrets index till n_1. Sättes vidare:

k = $n_1 - n$ (korrigeradt och uttryckt i cc.).

G = dilatometerns rymd } vid t grader.
Q = rymden på qvicksilfret i dilatom. } vid t grader.
V_t = rymden på substansen i dilatom. } vid t grader.

g = glasets utvidgningskoefficient } mellan t och t_1 grader.
q = qvicksilfrets d:o } mellan t och t_1 grader.
x = substansens utvidgning } mellan t och t_1 grader.

t_0 = rumtemperaturen och

V = substansens volym vid t_1 grader,

så är

$$k = x + (Qq - Gg)(t_1 - t) + kq(t_0 - t_1)$$

och

$$V = V_t + k - (Qq - Gg)(t_1 - t) - kq(t_0 - t_1).$$

Medelst denna formel är tab. a beräknad, naturligtvis med volymförändringen vid stelnandet införd vid beräknandet af sub-

stanserna i fast form. Första kolumnen upptager för de observerade temperaturerna den i dilatometern inneslutna substansens volym i kub.centim. För andra kolumnen är volymen vid 0° satt som enhet. Vid denna temperatur äro båda substanserna under vanliga omständigheter fasta. Men då benzolen kunnat undersökas vid 0° äfven i flytande tillståndet, så har dess volym i detta tillstånd tagits till enhet. KOPP[1]) har undersökt denna substans mellan + 11,4° och 81,4° samt derutaf beräknat volymen i flytande form vid 0°. Vid jemförelse visar sig nu, att KOPPS resultat och resultatet af denna undersökning äro nästan identiska, hvad den flytande benzolen beträffar.

Fenolen är äfven undersökt af KOPP (mellan + 32,9° och 163,5°) och dess volym vid 0° beräknad »unter Voraussetzung, dass es so weit, ohne zu erstarren, abgekühlt werden könne».[2]) Men då han haft en fenol med helt annan både smält- och kokpunkt under händer, än den, som legat till grund för detta arbete, och då någon undersökning på flytande fenol vid 0° ej kan verkställas, så har volymen i fast form vid 0° för denna kropp här blifvit satt som enhet i andra kolumnen af tab. *a*. Samma volymvärden på fenolen, genom interpolation fördelade på jemna grader, förekomma på tab. *c*. Der är äfven för jemförelse benzolens volym beräknad efter den fasta 0°:diga som enhet.

Med SPRENGELS pyknometer bestämdes specifika vigten på benzolen vid + 19° och på fenolen vid + 40°. Med stöd af dessa bestämningar och de kända volymerna är tab. *b* upprättad.

Molekylarvigten, dividerad med specifika vigten, ger molekylarvolymen. Denna återges af andra kolumnen på tab. *c*. Den flytande benzolens molekylarvolym vid 0° är enligt denna undersökning = 86,726. KOPP beräknar den till 86,752. Vid kok-

---

[1]) POGG. Ann. Bd 72, s. 239.

[2]) Jahresber. v. LIEBIG u. KOPP, 1855. s. 36.

punkten är den 95,908. SCHIFF, hvars benzol kokade vid 80,1 under 763,5 mm. barometerhöjd, fann 95,94[1]).

Från fasta tillståndet vid smältpunkten till kokpunkten utvidgas

	benzolen	fenolen
	19,462 enheter af mol.-vol.	15,994 enheter af mol.-vol.
eller	25,45 %	18,98 %
Deraf komma på sjelfva smältningen		
	10,832 enheter af mol.-vol.	4,406 enheter af mol.-vol.
eller	14,17 %	5,23 %
Smältpunkten	6,06°	37,28°
Kokpunkten	80,37°	180,99°.

För att bereda större åskådlighet och för att underlätta jemförelsen, äro de båda substansernas volymförhållanden grafiskt framställda på åtföljande plansch. Benzolen representeras der af den fullt uppdragna kurvan och fenolen af den punkterade. Vid betraktandet af den fasta benzolens kurvbranch, faller genast i ögonen den totala frånvaron af oregelbundenhet i närheten af smältpunkten. Hos fenolen deremot visar sig en dylik oregelbundenhet, ehuru endast i ringa mån och blott inom ett par grader nedom smältpunkten. För öfrigt visar kurvbranchen för den flytande benzolen en betydligt brantare stigning än den för fenolen.

[1]) ROBERTO SCHIFF, Sui volumi molecolari della sostanze liqvide, Roma 1882.

Tab. a. Utvidgning genom värme af C_6H_6 och C_6H_5OH.

Benzol.			Fenol.		
Temp. °C.	Kubikcentim. i dilatometern.	Volym v. 0° (flytande) = 1.	Temp. °C.	Kubikcentim. i dilatometern.	Volym v. 0° (fast) = 1.
— 12,35	32,699130	0,870778	— 8,85	32,376184	0,997625
9,35	32,761202	0,872431	7,85	32,384247	0,997871
6,35	32,825239	0,874136	6,35	32,396738	0,998051
3,35	32,890422	0,875872	4,35	32,414055	0,998791
0,35	32,958089	0,877674	2,35	32,431746	0,999337
+ 2,65	33,028634	0,879553	0,35	32,450123	0,999903
4,65	33,074800	0,880862	+ 0,65	32,459140	1,000181
5,65	33,089810	0,881182	2.65	32,477811	1,000756
+ 0	37,551620	1,000000	4,65	32,495691	1,001307
3,72	37,686491	1,003591	9,72	32,542239	1,002731
5,72	37,775492	1,005961	14,72	32,591015	1,004244
9,72	37,952721	1,010681	19,73	32,639550	1,005740
14,72	38,181063	1,016762	24,72	32,688905	1,007258
19,72	38,410597	1,022875	29,76	32,744669	1,008979
24,73	38,642753	1,029057	34,77	32,807637	1,010920
29,75	38,881813	1,035423	35,77	32,826855	1,011511
34,79	39,126623	1,041942	36,77	32,865009	1,012687
39,85	39,371688	1,048468	37,28	32,979432	1,016292
44,90	39,621154	1,055111	+ 37,28	34,706417	1,069438
49,92	39,880443	1,062016	37,78	34,720095	1,069849
54,97	40,122692	1,068468	40,66	34,792964	1,071847
60,03	40,406434	1,076024	52,16	35,009759	1.078774
65,10	40,683065	1,083391	66,68	35,328130	1,088584
70,18	40,954833	1,090628	75,71	35,543130	1,095209
75,26	41,233682	1,098054	94,33	36,109407	1,112658
80,37	41,530431	1,105955	103,09	36,400410	1,121626
			113,23	36,709388	1,131146
			129,18	37,245628	1,147669
			140,29	37,630021	1,159514
			147,42	37,900892	1,167858
			159,64	38,392288	1,183002
			180,99	39,243819	1,209241

Tab. b. Spec. vigt af C_6H_6 och C_6H_5OH.

Temp. ° C.	Benzol.		Fenol.	
	Fast.	Flytande.	Fast.	Flytande.
— 12	1,03263			
10	1,03133			
8	1,02999		1,13692	
5	1,02797		1,13565	
0	1,02448	0,89938	1,13399	
+ 5	1,02102	0,89473	1,13239	
6,06	1,02033	0,89370		
10		0,88962	1,13081	
20		0,87901	1,12741	
30		0,86856	1,12380	
35			1,12164	
36			1,12097	
37			1,11967	
37,28			1,11580	1,05963
40		0,85765		1,05810
50		0,84678		1,05240
60		0,83584		1,04584
70		0,82492		1,03881
80		0,81367		1,03070
80,37		0,81328		
90				1,02215
100				1,01376
110				1,00531
120				0,99661
130				0,98763
140				0,97837
150				0,96945
160				0,95998
170				0,95081
180				0,94090
180,99				0,93776

Tab. c. Volymerna af C_6H_6 och C_6H_5OH.

Temperatur ° C.	Benzol = C_6H_6.					Fenol = C_6H_5OH.				
	Verklig volym.		Molekylar-volym.			Verklig volym.		Molekylar-volym.		
	Fast.	Flytande.	Fast.	Flytande.	s = sam-mandr. v. steln.	Fast.	Flytande.	Fast.	Flytande.	s = sam-mandr. v. steln.
— 12	0,992115		75,535							
10	0,993367		75,630							
8	0,994652		75,728			0,997416		82,679		
5	0,996610		75,878			0,998537		82,772		
0	1,000000	1,139091	76,137	86,726	10,589	1,000000		82,894		
+ 5	1,003395	1,145024	76,394	87,178	10,786	1,001405		83,010		
6,06	1,004071	1,146346	76,446	87,278	10,832					
10		1,151608		87,678		1,002810		83,126		
20		1,165499		88,737		1,005824		83,377		
30		1,179802		89,805		1,009057		83,644		
35						1,011010		83,806		
36						1,011601		83,856		

37						1,012777		83,953		
37,28						1,016292	1,069438	84,244	88,650	4,406
40		1,194521		90.946			1,071720		88,839	
50		1,209855		92,113			1,077521		89,320	
60		1,225684		93,319			1,084277		89,880	
70		1,241918		94,555			1,091613		90,488	
80		1,259073		95,861			1,100207		91,200	
80,37		1,259708		95,908						
90							1,109402		91,963	
100							1,118589		92,724	
110							1,127977		93,502	
120							1,137836		94,320	
130							1,148195		95,178	
140							1,159054		96,078	
150							1,169716		96,962	
160							1,181262		97,919	
170							1,193655		98,863	
180							1,205207		99,904	
180,99							1,209241		100,238	

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. från sid. 2.)

Från K. Akademie der Wissenschaften i Berlin.

Sitzungsberichte, 1882: 39—54.
Politische Correspondenz Friedrich's des Grossen, Bd. 5—9. Berl. 1880—1882. 8:o.
JACOBI, C. G. J. Gesammelte Werke, Bd. 1—2. Berl. 1881—1882. 4:o.

Från Naturforschender Verein i Brünn.

Verhandlungen, Bd. 20.
Bericht . . . über die Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen, 1881.

Från Statistisches Bureau i Buda-Pest.

Publicationen, 15: 1—2.

Från Naturforschende Gesellschaft i Danzig.

GEEPERT, H. R. v. MENGE, A. Die Flora des Bernsteins . . . Bd. 1. Danzig 1883. 4:o.

Från Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft i Frankfurt a. M.

Abhandlungen, Bd. 13: 1.
Bericht, 1882/83.

Från Naturforschende Gesellschaft i Leipzig.

Sitzungsberichte, Jahrg. 9.

Från Verein für Vaterländische Naturkunde i Stuttgart.

Jahreshefte, Jahrg. 39.

Från K. Öffentliche Bibliothek i Stuttgart.

Wirtembergisches Urkundenbuch, Bd. 4. Stuttg. 1883. 4:o.

Från Zoologisch-Botanische Gesellschaft i Wien.

Verhandlungen, Bd. 32.

Från Physikalisch-Medicinische Gesellschaft i Würzburg.

Sitzungsberichte, 1882.

Från Författarne.

KROK, TH. O. N. B. & ALMQUIST, S. Svensk flora för skolor, 1. Sthm. 1883. 16:o.

NORDENSKIÖLD, A. E. Om bröderna Zenos resor... Sthm. 1883. 8:o.

TULLBERG, T. Bau und Entwickelung der Barten bei Balænoptera Sibbaldii. Ups. 1883. 4:o.

WITTROCK, V. B. Om snöns och isens flora... Sthm. 1883. 8:o.

— Småskrifter, 2 st.

DENZA, F. Anemografo e pluviografo. Roma 1879. 8:o.

— Småskrifter, 5 st.

GARBINI, A. Apparecchio della digestione nel Palmonetes varians. Verona 1882: 8:o.

GEERTS, A. J. C. Het tachtigste Verjaarsfest van den Japanschen plantkundige Ito keiske. Haag 1882. 8:o.

MULLER, F. v. Systematic census of Australian Plants, Pl. 1. Melbourne 1882. 4:o.

SUNDMAN, G. Finlands fiskar, ritade efter naturen med text af O. M. Reuter, H. 1. Hfors 1883. F.

Stockholm, 1883. Kongl. Boktryckeriet.



ÖFVERSIGT

AF

KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 40. 1883. № 6.

Onsdagen den 6 Juni.

Hr EDLUND anmälde och refererade följande undersökningar, som blifvit utförda på Akademiens fysikaliska kabinet, nämligen: 1:o) Bestämning medelst polarimeter af den galvaniska ledningsförmågan hos mycket utspädda vattenlösningar, samt grunderna för en kemisk teori för elektrolyters lösning, af Fil. Kand. S. ARRHENIUS (se Bihang till K. Vet. Akad. Handlingar), och 2:o) »Experimentel undersökning af elektriska induktions- och disjunktionsströmmar», af Fil. Kand. C. A. MEBIUS.*

Hr LINDSTRÖM meddelade en af Professor B. LUNDGREN författad och insänd afhandling: »Bemerkungen über die von der schwedischen Expedition nach Spitzbergen 1882 gesammelten Jura- und Trias-Fossilien» (se Bihang till K. Vet.-Akad. Handlingar).

Hr WITTROCK förevisade och öfverlemnade de nyss utgifna 11:te och 12:te banden af exsiccatverket: »Algæ aquæ dulcis exsiccatæ», af V. WITTROCK och O. NORDSTEDT.

Hr EKMAN redogjorde för en under hans ledning af eleven vid Tekniska Högskolan J. LANDIN utförd undersökning öfver undersalpetersyrans absorberbarhet i det så kallade Gay-Lussac'ska tornet, hvaröfver hr EKMAN inlemnade en af honom författad uppsats.*

Sekreteraren meddelade på författarnes vägnar följande insända uppsatser: 1:o) »Om inversionen af en algebraisk integral såsom uttryck för roten till en algebraisk eqvation», af Professor G. DILLNER;* 2:o) »Om inverkan af cyan på para- och ortotoluidin», af Fil. Kand. J. A. BLADIN;* 3:o) »Om α-mono-

klornaftalinsulfonsyra och några dess derivat», af Fil. Kand. K. E. ARNELL.*

Följande skänker anmäldes:

Till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

Från K. Sjökarteverket.

Underrättelser för sjöfarande, H. 30.
Sjökort, N:o 4—5; 6—7; A; B; d; e.

Från K. Danske Videnskabernes Selskab i Köpenhamn.

Oversigt, 1882: 3; 1883: 1.

Från British Association for the Advancement of Science.

Meeting 52.

Från Geological Society i London.

Journal, N:o 154.

Från R. Physical Society i Edinburgh.

Proceedings, Vol. 6; 7: 1.

Från Botanical Society i Edinburgh.

Transactions and proceedings, Vol. 14: 3.

Från Botanischer Garten i S:t Petersburg.

Acta, T. 8: 1.

Från Naturforscher-Gesellschaft i Dorpat.

Archiw. Ser. 1: Bd. 9: 1—2; Ser. 2: Bd. 8: 4.
Sitzungsberichte, Bd. 6: 2.

Från K. Akademie der Wissenschaften i Berlin.

Sitzungsberichte, 1883: 1—21.

Från Naturwissenschaftlicher Verein i Bremen.

Abhandlungen, Bd. 8: 1.

Från R. Academia Scientiarum i Buda-Pest.

Ungarische Revue, 1882: 7—10; 1883: 1—3.
Osztályának, 1881: 1—2; 1882: 3.

(Forts. å sid. 14.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1883. N:o 6.
Stockholm.

Om inversionen af en algebraisk integral såsom uttryck för roten till en algebraisk eqvation.

Af Göran Dillner.

[Meddeladt den 6 Juni 1883.]

Redan för länge sedan hyste jag den tanken att roten till en algebraisk eqvation borde kunna uttryckas under form af inversionen af en algebraisk integral; men jag lemnade då denna tanke å sido under förmodan, att svårigheterna för dess förverkligande skulle vara större än de vid närmare pröfning verkligen befinnas vara. Jag lemnar här grunddragen af denna tankes utveckling, förbehållande mig att framdeles fullständigare behandla det förelagda ämnet.

Inversionen $J_s(u)$ och dess derivata $J'_s(u)$.

1. Vi beteckna med $P(x)$ ett polynom af n:te graden,

$$(1)\quad P(x) = x^n + a_1 x^{n-1} + \ldots + a_{n-1}x + \alpha = u\,,$$

der x och u äro variabla samt $a_1, \ldots, a_{n-1}$ gifna konstanter; termen α betecknar en så vald konstant, att

$$(2)\quad P(\xi_s) = 0\,(s = 1, 2, \ldots n)\,,$$

der vi antaga de n rötterna $\xi_1, \ldots, \xi_n$ *olika* samt en af den ξ_1 *godtyckligt bestämd.* Vi ha då enligt (1) den algebraiska integralen,

$$(3)\ u = \int_{\xi_s}^{x} P'(x)\,dx,$$

der således mot värdet $x = \xi_s$, som betecknar en af de n rötterna i (2), svarar integralens värde $u = 0$. *Inversionen af denna algebraiska integral* betecknas nu,

$$(4)\ x = J_s(u),$$

hvarvid iakttages, *att $J_s(u)$ representerar en af de n funktioner, som svarar mot de n skilda värdena $\xi_1,\ldots,\xi_n$ på den nedre integrationsgränsen i (3)*, hvilka satisfiera de n likheterna,

$$(5)\ \xi_s = J_s(0)\ (s = 1,\ 2,\ldots n).$$

Inversionen $J_s(u)$ är nu till sin närmare form beroende af de $(n - 1)$ konstanterna $a_1,\ldots, a_{n-1}$ som *parametrar.*

Vi utgå nu från den förutsättningen, *att vi kunna lösa en eqvation af $(n - 1)$:ta graden.* Om vi då i (2) införa ett lämpligt värde på den godtyckligt bestämbara konstanten ξ_1 och beräkna det deremot svarande värdet på α, så kunna vi enligt den gjorda förutsättningen beräkna de $(n - 1)$ konstanterna $\xi_2,\ldots,\xi_n$. Vidare kunna vi enligt samma förutsättning anse såsom kända de $(n - 1)$ konstanterna $b_1,\ldots, b_{n-1}$ i uppdelningen,

$$(6)\ P'(x) = n(x - b_1)\ldots(x - b_{n-1}).$$

Genom att differentiera (3) kunna vi sätta *inversionens $J_s(u)$ derivata* under följande form,

$$(7)\ J'_s(u) = \frac{dx}{du} = \frac{1}{P'(x)} = \frac{B_1}{J_s(u) - b_1} + \ldots + \frac{B_{n-1}}{J_s(u) - b_{n-1}},$$

der $B_1,\ldots,B_{n-1}$ betecknar kända konstanter, så snart konstanterna $b_1,\ldots b_{n-1}$ äro kända.

Om vi i (1) sätta

$$(8)\ P(b_r) = \beta_r\ (r = 1,\ 2,\ldots \overline{n - 1}),$$

då vi enligt (4) ha

$$(9)\ b_r = J_s(\beta_r)\ (r = 1,\ 2,\ldots \overline{n - 1}),$$

så fås enligt (7),

$$(10) \quad \Big/^{u=\beta_r} J'_s(u) = \frac{1}{0} \left(r = 1, 2, \ldots \overline{n-1}\right),$$

då således derivatan $J'_s(u)$ har $(n-1)$ oändlighetsställen $\beta_1, \ldots, \beta_{n-1}$.

Emedan integralen (3) icke lemnar några periodtermer samt inversionen $J_s(u)$ i allmänhet icke är af jämn eller udda karakter, så har inversionen $J_s(u)$ endast *ett nollställe* α, som enligt (1) är gifvet genom likheten,

$$(11) \quad J_s(\alpha) = 0.$$

För ändliga värden på parametrarna $a_1, \ldots, a_{n-1}$ samt konstanten α äro variablerna x och u samtidigt ändliga, *då således inversionen $J_s(u)$ saknar oändlighetsställe inom ett ändligt begränsadt område.*

Inversionens $J_s(u)$ kontinuitets område.

2. Emedan derivatan $J'_s(u)$ enligt (7) är ändlig för alla punkter inom ett ändligt område af planet utom i punkterna $\beta_1, \ldots, \beta_{n-1}$, som äro gifna enligt (8), så är inversionen $J_s(u)$ kontinuerlig öfverallt inom detta område utom möjligen i punkterna $\beta_1, \ldots, \beta_{n-1}$.

Emedan vidare i granskapet af punkten $u = \beta_r$ gäller den bekanta formeln

$$J_s(u + h) - J_s(u) = hJ'_s(u + \theta h),$$

så fås med stöd af (7), då vi använda för försvinnande h den välbekanta regeln i differentialkalkylen vid bestämmandet af formen $\frac{0}{0}$, följande resultat,

$$\Big/^{u=\beta_r} \{J_s(u) - J_s(\beta_r)\} = 0,$$

hvadan således inversionen $J_s(u)$ varierar utan språng äfven i punkterna $\beta_1, \ldots, \beta_{n-1}$. Vi kunna alltså uttala den satsen, *att inversionen $J_s(u)$ varierar kontinuerligt i alla punkter inom ett ändligt område af planet.*

Inversionens $J_s(u)$ entydighetsområde.

3. Enligt (7) antager inversionens $J_s(u)$ logaritmiska derivata följande form,

$$(12)\quad \frac{J'_s(u)}{J_s(u)} = \frac{1}{xP'(x)},$$

då således nollstället α får ordningstalet 1 enligt formeln,

$$(13)\quad \int^{u=\alpha}(u-\alpha)\frac{J'_s(u)}{J_s(u)} = \int^{u=\alpha}\frac{u-\alpha}{xP'(x)} = \int^{u=\alpha}\frac{1}{\left\{P'(x)+xP''(x)\right\}\frac{dx}{du}} = 1,$$

allt under förutsättning, att ingen af de $(n-1)$ konstanterna $b_1,\ldots,b_{n-1}$ i (6) är noll, d. v. s. att parametern a_{n-1} är skild från noll. Under denna förutsättning *är alltså inversionen* $J_s(u)$ *entydig i nollstället* $u = \alpha$.

Anm. Skulle i (6) $b_1 = b_2, \ldots, = b_\mu = 0$, eller $b_1 = 0$ vara en μ faldig rot till $P'(x) = 0$, så fås i stället för (13), då vi sätta

$$P'(x) = x^\mu Q(x),$$

der $Q(0)$ icke är noll, följande formel,

$$\int^{u=\alpha}(u-\alpha)\frac{J'_s(u)}{J_s(u)} = \int^{u=\alpha}\frac{u-\alpha}{x^{\mu+1}Q(x)} = \int^{u=\alpha}\frac{1}{\left\{(\mu+1)x^\mu Q(x)+x^{\mu+1}Q'(x)\right\}\frac{dx}{du}} = \frac{1}{\mu+1},$$

hvadan nollställets α ordningstal i detta fall är $\frac{1}{\mu+1}$ och således inversionen $J_s(u)$ $(\mu+1)$-tydig i detta ställe.

4. Om vi i (6) sätta

$$P'(x) = (x-b_r)R(x)$$

under förutsättning att b_r är en enkel rot till eqvationen $P'(x) = 0$ och således $R(b_r)$ icke noll, så få vi följande uttryck på funktionens $\left\{J_s(u)-b_r\right\}$ logaritmiska derivata

$$(14)\quad \frac{J'_s(u)}{J_s(u)-b_r} = \frac{1}{(x-b_r)P'(x)} = \frac{1}{(x-b_r)^2R(x)},$$

då således funktionens $\left\{J_s(u)-b_r\right\}$ nollställe β_r får ordningstalet $1/2$ enligt följande formel,

$$(15) \int^{u=\beta_r} \frac{(u-\beta_r).J'_s(u)}{J_s(u)-b_r} = \int^{u=\beta_r} \frac{u-\beta_r}{(x-b_r)^2R(x)} = \int^{u=\beta_r} \frac{1}{\left\{2(x-b_r)R(x)+(x-b_r)^2R'(x)\right\}\frac{dx}{du}} = \frac{1}{2}.$$

Funktionen $\left\{J_s(u)-b_r\right\}$ är således tvåtydig i de $(n-1)$ punkterna $\beta_1,\ldots,\beta_{n-1}$.

Anm. Om b_r är en μ faldig rot till eqvationen $P'(x)=0$, så får ordningstalet för funktionens $\left\{J_s(u)-b_r\right\}$ nollställe β_r värdet $\frac{1}{\mu+1}$, då således denna funktion blir $(\mu+1)$-tydig i punkten β_r.

5. Om vi sammanfatta de i N:o 3 och N:o 4 gifna resultaten, så kunna vi uttala följande sats:

Om parametern a_{n-1} är skild från noll, så är inversionen $J_s(u)$ entydig inom ett ändligt område af planet utom i de $(n-1)$ punkterna $\beta_1,\ldots,\beta_{n-1}$.

Utveckling af en kontinuerlig och entydig funktion i potensserie med fyllnadsterm för en konvergenscirkel, som innesluter ett gifvet antal oändlighetsställen.

6. Denna utveckling, som jag genomfört i Tidskrift för matematik och fysik för 1871, får här en ändamålsenlig tillämpning på logaritmiska derivatan af funktionen $J_s(u)$. Jag framställer här i korthet nämda utveckling, hvarvid jag betjenar mig af det raskare förfaringssätt, som jag användt i min afhandling, Traité de calul géométrique supérieur, sid. 34, införd i Kongl. Vetenskaps Societetens Acta för 1873.

Vi beteckna med C en cirkel med medelpunkten a samt låta den kontinuerliga och entydiga funktionen $f(a+\zeta)$ ega inom denna cirkel de m oändlighetsställena $\zeta=c_r(r=1,2,\ldots,m)$. Det gäller då att utveckla funktionen $f(a+\zeta)$ för C såsom konvergenscirkel. Vi ha då som bekant följande identitet,

$$(16) \int^{C} \frac{f(a+\zeta)d\zeta}{\zeta^n(\zeta-h)} = \int^{(0)} \frac{f(a+\zeta)d\zeta}{\zeta^n(\zeta-h)} + \int^{(h)} \frac{f(a+\zeta)d\zeta}{\zeta^n(\zeta-h)} + \sum_{r=1}^{r=m} \int^{(c_r)} \frac{f(a+\zeta)d\zeta}{\zeta^n(\zeta-h)},$$

der venstra sidan betecknar integralen, tagen omkring cirkeln C, samt högra sidan summan af alla punktintegralerna, tagna omkring alla de inom C belägna oändlighetsställena $\zeta = 0$, $\zeta = h$, $\zeta = c_r (r = 1, 2, \ldots, m)$ hos funktionen $\frac{f(a+\zeta)}{\zeta^n(\zeta - h)}$. Enligt det välbekanta sättet att beräkna dessa punktintegraler fås, då vi antaga oändlighetsställena $c_1, \ldots, c_m$ *enkla*[1] samt sätta

$$(17) \quad \mathop{\Big/}\limits^{\zeta = c_r} (\zeta - c_r) f(a+\zeta) = M_r (r = 1, 2, \ldots, m),$$

följande resultat,

$$(18) \quad \frac{1}{2\pi i}\int^{C} \frac{f(a+\zeta)d\zeta}{\zeta^n(\zeta - h)} = \frac{1}{\underline{|n-1}} \mathop{\Big/}\limits^{\zeta=0} \left\{\frac{f(a+\zeta)}{\zeta - h}\right\}^{(n-1)} + \frac{f(a+h)}{h^n} + \sum_{r=1}^{r=m} \frac{M_r}{c_r^n(c_r - h)}.$$

Om vi sätta

$$\frac{f(a+\zeta)}{h - \zeta} = U,$$

så fås genom att r gånger differentiera likheten $f(a+\zeta) = U(h - \zeta)$ följande resultat,

$$U^{(r)} = \frac{f^{(r)}(a+\zeta) + rU^{(r-1)}}{h - \zeta},$$

hvadan alltså,

$$\mathop{\Big/}\limits^{\zeta=0} U = \frac{f(a)}{h}, \quad \mathop{\Big/}\limits^{\zeta=0} U' = \frac{f'(a)}{h} + \frac{f(a)}{h^2}, \ldots, \mathop{\Big/}\limits^{\zeta=0} \frac{U^{(n-1)}}{\underline{|n-1}} = \frac{\overset{(n-1)}{f(a)}}{\underline{|n-1}\,h} + , \ldots ,$$

$$+ \frac{f'(a)}{h^{n-1}} + \frac{f(a)}{h^n}.$$

Identiteten (18) kan då skrifvas sålunda:

$$(19) \quad f(a+h) = f(a) + hf'(a) + \ldots + \frac{h^{n-1}}{\underline{|n-1}} \overset{(n-1)}{f(a)}$$

$$+ \sum_{r=1}^{r=m} \left(\frac{h}{c_r}\right)^n \frac{M_r}{h - c_r} + R,$$

---

[1]) I den citerade Tidskriften för 1871 är utvecklingen genomförd för det allmänna fallet, att oändlighetsställena $c_1, \ldots, c_m$ äro af hvilken ordning som helst.

der vi satt

$$(20)\quad R = \frac{1}{2\pi i}\int^{C}\frac{f(a+\zeta)d\zeta}{\zeta^n(\zeta - h)}.$$

Om vi använda den komplexa beteckningen $\zeta = \varrho e^{i\theta}$, der $\varrho =$ konstant, så är $d\log\zeta = id\theta$, hvadan resttermen (20) antar följande form,

$$(21)\quad R = \frac{1}{2\pi}\int_{o}^{2\pi}\left(\frac{h}{\zeta}\right)^n\frac{f(a+\zeta)d\theta}{1-\frac{h}{\zeta}},$$

hvaraf framgår att lim $R = 0$ eller att serien (19) är *konvergent*, så snart

$$(22)\quad \lim\left\{\left(\frac{h}{\zeta}\right)^n\frac{f(a+\zeta)}{1-\frac{h}{\zeta}}\right\} = 0.$$

Konvergensvilkoret (22) är uppfyldt:

1:o för ändligt värde på ϱ, då $T\left(\frac{h}{\varrho}\right) < 1$[1] på samma gång som lim $n = \infty$;

2:o för oändligt värde på ϱ och det minsta värde på n, för hvilket

gränsvärdet $\left/\frac{f(a+\zeta)}{\zeta^n}\right._{\zeta=\frac{1}{0}} = 0$, hvarvid bemärkes, att i stället för cirkeln C kan införas en sluten kontur i allmänhet, hvars punkter äro på jämförliga oändliga afstånd från punkten a (jfr Sur les integrales définies etc. i Kongl. Vetenskaps Akademiens Handlingar, Band 18, n:o 6, sid. 6).

Med försummande af resttermen, hvilken antages noll, kan serien (19) skrifvas sålunda,

$$(23)\quad f(a+h) = f(a) + hf'(a) + \ldots + \frac{h^{n-1}}{\underline{|n-1}}\overset{(n-1)}{f(a)}$$

$$+\sum_{r=1}^{r=m}\frac{M_r}{c_r}\left\{1+\frac{h}{c_r}+\ldots+\left(\frac{h}{c_r}\right)^{n-1}\right\}+\sum_{r=1}^{r=m}\frac{M_r}{h-c_r},$$

1) Vi använda här den Hamiltonska beteckningen T (»tensor») för att utmärka modulen eller absoluta beloppet.

Funktionen $f(a+h)$ säges nu vara *utveeklad i potensserie med fyllnadsterm*, hvilken senare utgöres af summan $\sum_{r=1}^{r=m} \frac{M_r}{h-c_r}$.
Härvid är att bemärka, att, så snart någon af de m tensorerna $T\left(\frac{h}{c_r}\right)(r=1,2,\ldots m)$ är >1, utgöres den konvergenta potensserien af summan af två divergenta potensserier.

7. Om vi i (23) med S beteckna den konvergenta potensserien,

$$(24)\quad S = f(a) + hf'(a) + \ldots + \frac{h^{n-1}}{\lfloor n-1} \overset{(n-1}{f}(a)$$

$$+ \sum_{r=1}^{r=m} \frac{M_r}{c_r}\left\{1 + \frac{h}{c_r} + \ldots + \left(\frac{h}{c_r}\right)^{n-1}\right\}$$

samt antaga funktionen f vara logaritmiska derivatan af funktionen F,

$$(25)\quad f(a+\zeta) = \frac{F'(a+\zeta)}{F(a+\zeta)},$$

hvarvid funktionens f enkla oändlighetsställen $c_1,\ldots,c_m$ bli funktionens F märkesställen med de respektive ordningstalen $M_1,\ldots,M_m$, de positiva ordningstalen utmärkande nollställena och de negativa oändlighetsställena, så fås genom integration af (23) mellan gränserna u_0 och u följande resultat,

$$(26)\quad \log\frac{F(a+u)}{F(a+u_0)} = \sum_{r=1}^{r=m} M_r \log\frac{u-c_r}{u_0-c_r} + \int_{u_0}^{u} Sdh$$

eller efter höjning till potens, då summationstecknet Σ ersättes af produkttecknet Π,

$$(27)\quad F(a+u) = F(a+u_0)\prod_{r=1}^{r=m}\left\{\frac{u-c_r}{u_0-c_r}\right\}^{M_r} . \, e^{\int_{u_0}^{u} Sdh} .$$

Anm. 1. Om F utmärker en dubbelt periodisk funktion, hvars logaritmiska derivata är f, och om vi låta ζ beskrifva den yttersta konturen af funktionens F åt alla håll i oändlighet utsträckta period-

nät, så uppfylles vilkoret (22) 2:o för $n = 1$, hvadan utvecklingarna (23) och (27) gälla för potensserien $S =$ konstant.

Anm. 2. Enär likheten (23) är under de angifna vilkoren en *identitet*, så anger hon bildningslagen för en kontinuerlig och entydig funktion f, hvars enkla oändlighetsställen $c_1, \ldots, c_m$ äro gifna. Den i ofvan citerade Tidskrift för 1871 gifna utvecklingen af en kontinuerlig och entydig funktion för det fall, att $c_1, \ldots, c_m$ äro oändlighetsställen af hvilka ordningar som helst, anger på samma sätt bildningslagen för en dylik funktion [1].

Utveckling af inversionen $J_s(u)$ i potensserie.

8. För en konvergenscirkel C, hvars medelpunkt är a och som innesluter punkten $a + h$ men deremot ingen af de $(n - 1)$ förgreningspunkterna $\beta_1, \ldots, \beta_{n-1}$, är funktionen $J_s(u)$ kontinuerlig och entydig och följaktligen utveckelbar enligt Taylors serie, d. v. s. serien (23), för $M_r = 0 (r = 1, 2, \ldots m)$. För $u = a + h$ fås alltså,

$$(28)\quad J_s(u) = J_s(a) + \frac{u - a}{1} J'_s(a) + \frac{(u - a)^2}{1.2} J''_s(a) + \ldots,$$

hvarvid de successiva derivatorna $J'_s(a)$, $J''_s(a), \ldots$ enligt (7) uttryckas i konstanten $J_s(a)$, hvilken förutsättes bekant. För $a = 0$ ha vi enligt (5) $J_s(o) = \xi_s (s = 1, 2, \ldots n)$, n bekanta värden som, successivt införda i (28), bestämma de n särskilda inversionerna $J_1(u), \ldots, J_n(u)$. Med de så erhållna n värdena på $J_s(u)$ kunna vi sätta utvecklingen (28) under formen,

$$J_s(u_1) = J_s(u) + \frac{u_1 - u}{1} J'_s(u) + \frac{(u_1 - u)^2}{1.2} J''_s(u) + \ldots,$$

hvilken således gäller för en konvergenscirkel C_1, som har u till medelpunkt och innesluter punkten u_1 men ingen af de $(n - 1)$ förgreningspunkterna $\beta_1, \ldots, \beta_{n-1}$. Genom en lämplig anordning af på detta sätt på hvarandra följande konvergenscirklar kunna vi slutligen bestämma funktionen $J_s(u)$ för hvilket värde som helst på variabeln u, som är skildt från förgreningspunkterna $\beta_1, \ldots, \beta_{n-1}$.

1) Jfr »Mittag-Lefflers teorem» af ett senare datum (1877).

Utveckling af inversionen $J_s(u)$ i produkt.

9. Enär inversionen $J_s(u)$ enligt (11) har endast ett nollställe α och det af ordningen 1 för $T(a_{n-1}) > 0$, så fås för en konvergenscirkel C, hvars medelpunkt är $u = 0$ och som innesluter de skilda punkterna α samt u_0 och u men deremot ingen af förgreningspunkterna $\beta_1, \ldots, \beta_{n-1}$, enligt (23) samt vilkoret (22) 1:o följande utveckling af den logaritmiska derivatan $\frac{J'_s(u)}{J_s(u)}$,

$$(29)\quad \frac{J'_s(u)}{J_s(u)} = \frac{1}{u-\alpha} + S,$$

der S enligt (24) har formen,

$$(30)\quad S = \frac{J'_s(0)}{J_s(0)} + u\left\{\frac{J'_s(0)}{J_s(0)}\right\}' + \ldots + \frac{u^{n-1}}{\underline{|n-1}}\left\{\frac{J'_s(0)}{J_s(0)}\right\}^{(n-1)}$$

$$+ \frac{1}{\alpha}\left\{1 + \frac{u}{\alpha} + \ldots + \left(\frac{u}{\alpha}\right)^{n-1}\right\}.$$

Enligt (27) fås då genom integration mellan gränserna u_0 och u följande resultat,

$$(31)\quad J_s(u) = J_s(u_0)\frac{u-\alpha}{u_0-\alpha}\cdot e^{\int_{u_0}^{u} S du},$$

hvarest de n värdena $J_1(u_0), \ldots, J_n(u_0)$ enligt N:o 8 anses bestämda.

Tillämpning af inversionen $J_s(u)$ på lösningen af en n:te-grads eqvation.

10 Låt den gifna n:te-grads eqvationen ha formen

$$(32)\quad x^n + a_1x^{n-1} + \ldots + a_{n-1}x + a_n = 0,$$

då genom jämförelse med (1) fås,

$$(33)\quad u = \alpha - a_n,$$

hvadan de n rötterna till den framsatta eqvationen få formen,

$$(34)\quad x = J_s(\alpha - a_n)(s = 1,\ 2, \ldots, n).$$

Vi kunna alltså uttala följande sats:

Under förutsättning att vi kunna lösa en eqvation af $(n-1)$*:ta graden kunna vi uttrycka roten till en eqvation af n:te graden genom att i den kända funktionen* $J_s(u)$ *ersätta u med det konstanta värdet* $(\alpha - a_n)$.

Anm. En jämförelse mellan funktionen $J_s(u)$ och de kända lösningarna af en algebraisk eqvation erbjuder ett särskildt intresse.

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliotek.

(Forts. fr. sid. 2.)

Från K. Ungarische Geologische Anstalt.

Foldtani Közlöny, 13: 1—3.
Mittheilungen aus dem Jahrbuche, Bd. 6: 3—4.
Geologisk karta öfver Ungarn, Bl. 60—62; 64; 69; 71; 79; 82; 89—92; 99—101; 109—110.

Från Verein für Naturkunde i Cassel.

Bericht, 29—30.

Från Academia Scientiarum i Krakow.

Publikationer, 6 band.

Från K. Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften i Prag.

Abhandlungen (6) Bd. 11.
Jahresbericht, 1881—1882.
Sitzungsberichte, 1881.

Från Kemiska Sällskapet i Prag.

Listy chemiché, 3: 5; 5: 1—10; 6: 1—10.

Från K. K. Geologische Reichs-Anstalt i Wien.

Jahrbuch, Bd. 33: 1.
Verhandlungen, 1883: 1—6.

Från Grosshandlaren Dr O. Dickson i Göteborg.

Catalogue of Mr O. Dickson collections from the Gothenburg Museum at the International Fisheries Exhibition, London. Gothenb. 1883. 8:o.

Från Professorn G. Retzius.

En större samling bref till A. J. Retzius och Anders Retzius samt uppsatser, dagböcker m. m. af den sistnämnde.

Från Läroverksadjunkten Dr A. P. Winslow i Göteborg.

Verlot, J. B. Catalogue raisonné des plantes vasculaires du Dauphiné. Grenoble 1872. 8:o.

(Forts. å sid. 54.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1883. N:o 6.
Stockholm.

Experimentel undersökning öfver elektriska induktions- och disjunktionsströmmar.

Af C. A. MEBIUS.

[Meddeladt den 6 Juni 1883.]

I en afhandling af 1867 [1]) visade Prof. EDLUND, dertill föranledd af teoretiska betraktelser, att i den galvaniska ljusbågen finnes en elektromotorisk kraft, som verkar i motsatt riktning mot den ljusbågen alstrande strömmen. De resultat, till hvilka han kom i detta och i tvenne följande arbeten [2]) [3]), voro hufvudsakligen, att den elektromotoriska kraften var oberoende af strömmens intensitet, för så vidt ej denna närmade sig det minimivärde, vid hvilket en ljusbåge öfverhufvud taget kunde bildas, i hvilket fall kraften något minskades, att han var oberoende af stapelns elektromotoriska kraft, beroende af elektrodernas natur, samt icke af thermoelektriskt ursprung. [3])

Då en elektrisk gnista kan anses som en momentan ljusbåge, låg det nära till hands att undersöka, huruvida det äfven i en sådan förefanns en elektromotorisk kraft. De häröfver anstälda experimenten [4]) visade också, att så var förhållandet,

---

[1]) Öfv. af K. Vet.-Akad. Förh. 1867, sid. 95; POGG. Ann. B. 131.

[2]) Öfv. af K. Vet.-Akad. Förh. 1867, sid. 637; POGG. Ann. B. 133; Philos. Mag. Vol. 35; Archives des Sciences phys. et natur. T. 31.

[3]) Öfv. af K. Vet.-Akad. Förh. 1868, sid. 3; POGG. Ann. B. 134; Philos. Mag. Vol. 36; Archives des Sciences ph. et nat. T. 32.

[4]) Öfv. af K. Vet.-Akad. Förh. 1868, sid. 327 samt 1869, sid. 691; POGG. Ann. B. 134 och 139; Philos. Mag. Vol. 37 och 40; Ann. de Chim. et de Phys. 4:e série, T. 24.

och den elektromotoriska kraften befanns vara beroende af de gasers kemiska natur och täthet, i hvilka gnistan bildades; då gasen förtunnades, aftog den elektromotoriska kraften till en början, men tillväxte sedan med förtunningen. Denna i ljusbågen och den elektriska gnistan befintliga kraft kallas af Prof. EDLUND för *disjunktionselektromotorisk kraft* och den af kraften alstrade strömmen för *disjunktionsström.*

Detaljerade undersökningar öfver disjunktionsströmmen, då en elektrisk gnista bildas i luft af atmosferstryck, har Herr SUNDELL anstält. [1]) Han fann, att utslagen på en galvanometer för disjunktionsströmmen tilltaga mot en öfre gräns, då den urladdade elektricitetsmängden ökas, att de äro oberoende af elektricitetens täthet i batteriet, så länge denna är stor, men tillväxa, då tätheten närmar sig det minimum, der gnistbildning upphör, samt att de tillväxa med gnistlängden. Den förnämsta orsaken till dessa förändringar af utslagen anser han icke vara en förändring af den elektromotoriska kraften utan urladdningsströmmens beskaffenhet att vid ringa motstånd i urladdningsbågen vara oscillatorisk.

Herr BILLBERGH har också anstält undersökningar öfver disjunktionsströmmen i gnistan vid atmosferstryck. [2]) Deras ändamål var att visa, det gnistan icke var elektromotorisk, utan att de utslag, som erhöllos, voro en följd af oscillatorisk urladdning. De af honom anstälda experimenten kunna alla förklaras under antagande af en elektromotorisk kraft i gnistan, men deremot gifvas flera andra, hvilka icke kunna förklaras med tillhjelp af oscillatorisk urladdning; man får derföre anse den föreslagna förklaringen såsom otillfredsställande.

Nyare undersökningar öfver den galvaniska ljusbågen hafva tillfullo bekräftat de af Prof. EDLUND förut erhållna resultaten. Sålunda har Herr JOUBERT [3]) undersökt potentialskilnaden mellan kolspetsarne till en ljusbåge, som alstras af induktions-

---

[1]) Öfv. af K. Vet.-Akad. Förh. 1870, sid. 477; POGG. Ann. B. 145.
[2]) Upsala Universitets Årsskrift 1872.
[3]) Comptes Rendus T. 91 (1880), sid. 161.

strömmar, under en sådan ströms tillvaro. Från att vara noll, då strömstyrkan är noll, stiger denna potentialskilnad vid strömmens början nästan ögonblickligen till ett värde af 40 à 45 volt, hvilket bibehåller sig oberoende af strömstyrkan nästan konstant, till dess strömstyrkan åter blir mycket liten. Potentialskilnaden faller dervid plötsligt, dock ej hastigare, än att han kunde följa dess aftagande, något som deremot ej lyckades vid dess stigande. Potentialskilnaden anser han till största delen bero på en elektromotorisk kraft, som är oberoende af strömstyrkan, och hvilken man kan uppskatta till omkring 30 volt. Herr LE ROUX [1]) bevisar på identiskt samma sätt som Prof. EDLUND, [2]) att i ljusbågen finnes en elektromotorisk kraft, men denna anser han vara af thermoelektriskt ursprung. Att så ej är har Prof. EDLUND i nyss citerade afhandling bevisat, och Herr JAMIN [3]) visar också på annat sätt omöjligheten deraf. Herr JAMIN anför, att orsaken, hvarföre man kan tända flera ljusbågar efter hvarandra i en ledning, då de alstrande strömmarne hafva vexlande riktningar, men detta ej är möjligt, om strömmen alstras af en stapel eller af en accumalator, är att söka uti den disjunktions-elektromotoriska kraften (force inverse). Hvarje ström förstärkes nämligen till en början af den föregåendes disjunktionsström; går deremot strömmen ständigt i samma riktning, försvagas han alltid af disjunktionsströmmen. [4])

Genom sorgfällig diskussion af andra forskares observationer öfver gnistbildning i förtunnade gaser drager Prof. EDLUND [5]) den slutsatsen, att det stora motstånd en gnista utöfvar, då

---

[1]) Comptes Rendus T. 92 (1881), sid. 709.

[2]) Öfv. af K. Vet.-Akad. Förh. 1868, sid. 3. Se [3]) sid. 15.

[3]) Comptes Rendus T. 92 (1881), sid. 1021.

[4]) I »Elektriciteten» af G. R. DAHLANDER (Stockholm 1882), sid. 109, omnämnas undersökningar öfver ljusbågens elektromotoriska kraft, utförda af LATSCHINOFF (Journal de physique T. VII, p. 352) och BÜRSTYN (Zeitschrift für Angewandte Elektricitätslehre 1881, p. 339).

[5]) K. Sv. Vet.-Akad. Handl. 1881, Band. 19, N:o 2; Ann. de Chim. et de Phys. 5:e série, T. 24; Philos. Mag. Vol. 13; WIEDEM. Ann. B. 15.

hon bildas i en mycket förtunnad gas, ej beror på gasens galvaniska motstånd, utan är att söka i ett specielt hinder på elektroderna, hvilket ingenting annat är än en elektromotorisk kraft. Att denna elektromotoriska kraft ökas med förtunningen, under det gasens motstånd minskas, bevisar han i en nyligen utkommen afhandling [1]); utslagen tillväxa också vid ett lågt tryck med den elektricitetsmängd, som passerar gnistan, och minskas, då motståndet i strömbanan ökas. Då den ena elektroden var af platina den andra af aluminium, voro utslagen större, om urladdningsströmmen gick från aluminium till platina, än om han gick från platina till aluminium. Den elektromotoriska kraften var således beroende af elektrodernas natur, och de båda polerna förhöllo sig i detta afseende väsendtligen olika.

I sammanhang med sina undersökningar öfver gnistans elektromotoriska kraft anstälde också Prof. EDLUND undersökningar öfver de elektriska induktionsströmmarne. Batteriets slutningsbåge var, likasom vid undersökningarne öfver disjunktionsströmmarne i gnistan, tudelad, och en gnista fick bilda sig i den ena af grenarne. Insattes en induktionsrulle i endera af grenarne, så alstrades i densamma af urladdningsströmmen tvenne induktionsströmmar, hvilka likasom disjunktionsströmmen cirkulerade i dubbelledningen. Då gnistan slog öfver i luft af atmosferstryck, visade sig alltid den induktionsström, som passerade genom gnistan i samma riktning som urladdningsströmmen, lättast genomgå densamma. [2]) Utslagen på en galvanometer i den gren, der gnista ej bildades, kommo dervid att minskas genom rullens insättande. Förhållandet visade sig vara detsamma, då gnistan bildade sig i förtunnad luft, ända till dess man ernått ett tryck af 1 mm. à 3 mm. [3]); vid lägre tryck visade sig en förökning af utslagen vid rullens insättande i den

[1]) K. Sv. Vet.-Akad. Handl. 1882, B. 20, N:o 1; Ann. de Chim. et de Phys. 5:e série, T. 27; Ph. Mag. V. 15.

[2]) Öfv. af K. Vet.-Akad. Förh. 1868, sid. 457 (463); POGG. Ann. B. 136; Ann. de Chim. et de Phys. 4:e série, T. 17 och Öfv. af K. Vet.-Akad. Förh. 1869, sid. 691 (705). Se [4]) sid. 15.

[3]) K. Sv. Vet.-Akad. Handl. 1882, B. 20, N:o 1. Se [1]) här ofvan.

gren, der gnista ej bildades, hvilket tydde på, att nu en annan induktionsström än vid högre tryck genomgick gnistan med större lätthet.

Den elektriska gnistan förhåller sig således som en slags ventil, hvilken vid högre lufttryck lättare öppnas för de induktionsströmmar, som genomgå gnistan i samma led som urladdningsströmmen, vid lägre åter för dem, som gå i motsatt riktning.

Prof. EDLUND öfverlemnade åt mig att närmare undersöka detta den elektriska gnistans egendomliga förhållande, och resultaten af denna undersökning framläggas härmed. Då gnistans elektromotoriska kraft härvid spelar en vigtig roll, har jag meddelat föregående öfversigt öfver de arbeten, som utförts öfver densamma, och de resultat, man i dem ernått, så mycket mera som jag i sammanhang med nyss anförda undersökning äfven utförde några försök öfver disjunktionsströmmen, då gnistan bildades i luft af olika täthet; dessa försök meddelas här likaledes.

Undersökningarne äro utförda på Kongl. Vetenskaps-Akademiens i Stockholm fysiska kabinett; och begagnar jag härmed tillfället, att för dess föreståndare Herr Professor EDLUND uttrycka min lifliga tacksamhet för de många värdefulla upplysningar, hans rika erfarenhet lemnat mig, och för all den välvilja, af hvilken han ständigt låtit mig komma i åtnjutande.

I.

De experimentela anordningarne voro helt naturligt väsendtligen desamma, som af Prof. EDLUND användes vid hans undersökningar öfver de elektriska induktions och disjunktionsströmmarne.

Fig. 1 lemnar af dem en schematisk framställning.

A och *B* äro de båda upphemtarne på en elektroformaskin. Denne är konstruerad af RUHMKORFF i Paris och försedd med dubbla roterande skifvor, 55 cm. i diameter. Upphemtarne sluta

på den från kammarne vända sidan i messingskulor, 36 mm. i diameter, af hvilka den ena är vridbar och genomborrad af en förskjutbar messingsstång, så att upphemtarne genom dennas nedfällande på den andra kulan kunna sättas i omedelbar förbindelse med hvarandra. Under kulorna äro fästade vertikala messingsstänger, som i sina öfre ändar sluta med förskjutbara kulor, 30 mm. i diameter, och i sina nedre äro försedda med klämskrufvar för ledningstrådarnes fästande. Den undre kulan står i kontakt med den öfre vid ena upphemtaren. Afståndet mellan de båda kulorna vid den andra upphemtaren benämnes i

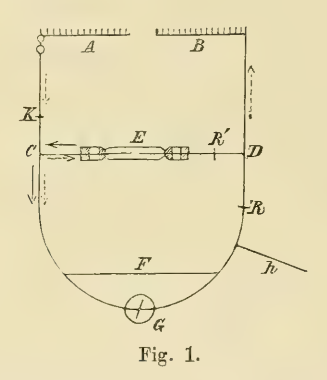


Fig. 1.

det följande *slagvidd.* De båda till maskinen hörande laddflaskorna hade en yttre beläggning af omkring 89 qvcm. och voro vid försöken alltid påsatta, såvida ej annat tillkännagifves.

Ledningen bestod af tjocka med guttaperka väl isolerade kopparträdar. Från fästpunkterna på maskinen utgå de till punkterna *C* och *D*, hvilka äro förenade genom de båda grenarne *CGD* och *CED*. Vid *G* befinner sig en galvanometer och vid *E* det afbrott i den metalliska ledningen, hvarest den egentliga disjunktionsgnistan bildas.

Galvanometern är densamma, som af Prof. EDLUND särskildt konstruerats för elektriska urladdningar, och som finnes beskrifven i Öfversigt af K. Vetenskaps-Akademiens Förhand-

lingar 1868, sid. 457,[1]) blott med det undantaget, att rullen var något större, så att den inre öppningen på ramen var 77 mm. lång och 44 mm. bred, ehuru trådhvarfvens antal fortfarande var 40. Trådlängden i rullen var 12,5 meter. Framför galvanometern var fästad en 15 cm. lång *brygga F* af messingstråd 0,7 mm. i diameter. Dess ändamål var dels att oskadliggöra de i rullen vid urladdningarne alstrade induktionsströmmarne, dels att förhindra elektroskopiska perturbutioner; för detta senare ändamål var dessutom en punkt af ledningen genom tråden *h* satt i ledande förbindelse med värmeledningsrören och således med jorden. Afläsningen skedde på vanligt sätt medelst tub och skala. Dennas delstreck befunno sig på ett afstånd af 2 mm. från hvarandra, och då afståndet mellan skalan och galvanometerns spegel var 2332 mm. utgjorde värdet af en skaldel i vinkelmått 88″,4. De i det följande i skaldelar angifna utslagen kunna derföre alltid anses proportionela med strömstyrkan. Bryggans båda ändpunkter voro förenade med en magnetinduktor, med tillhjelp af hvilken magnetnålen kunde stannas eller dess svängningsamplituder förändras. Under sjelfva observationerna var naturligen denna ledning afbruten.

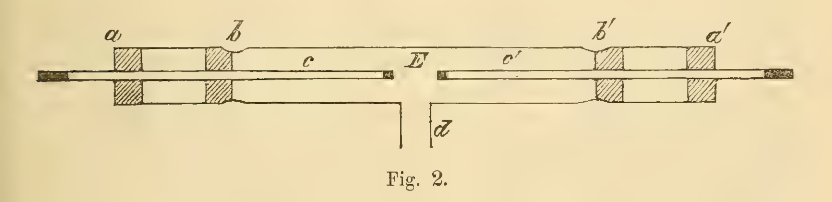


Fig. 2.

Gnistrummet[2]) vid *E* är ett 20 cm. långt glasrör *aa′* fig. 2 med en yttre diameter af 20,4 mm.; glasets tjocklek är 0,7 mm., så att den inre diametern är 19 mm. Ungefär 3,5 cm. från hvardera ändan äro anbragta ungefär 10 mm. långa förträngningar *bb′*, hvilkas minsta yttre diameter är 16 mm. Uti dessa äro inpressade korkar, så att, då äfven rörets ändar äro

---

[1]) Se [2]) sid. 18.

[2]) Ursprungligen konstrueradt för en undersökning af Herr TH. HOMÉN.

tillslutna med korkar, röret är deladt i tre rum. Det mellersta, det egentliga gnistrummet, har en längd af 118 mm. Korkarne äro genomborrade, så att de båda smala glasrören *c* och *c'* med lindrig friktion kunna skjutas fram och tillbaka i hvarandras förlängningar; detta sker äfven fullkomligt lufttätt, derigenom att de båda yttre rummen äro fylda med ricinolja, som inhälts genom små hål, anbragta i väggarne. Hålen, som i figuren ej äro angifna, tillslutas med korkar. I de smala glasrören befinna sig *elektroderna*, hvilka äro platinatrådar 0,75 mm. i diameter. I mellanrummen mellan elektroderna och rörväggarne har insugits en blandning af smält vax och harts, efter hvars stelning elektroderna sitta väl fast, och luft hindras att intränga på denna väg. Den positiva elektroden räckte 0,4 mm. utanför glasröret, den negativa 0,5 mm. vid *E*, der gnistan bildades. Afståndet mellan elektroderna, som i det följande benämnes *disjunktionsgnistans längd* eller *gnistlängden*, bestämdes noggrannt och utan parallaxfel, derigenom att tvenne i millimeter indelade skalor af papper voro fästade på röret, den ena under, den andra ofvanpå detsamma, men med graderingarne åt samma håll. Genom röret *d* fästes gnistrummet horizontalt vid en qvicksilfverluftpump, medelst hvilken lufttrycket i dess inre kunde efter behag förändras.

Qvicksilfverluftpumpen är af E. BESSEL-HAGENS konstruktion,[1]) och enligt den af honom angifna metoden bestämmas tryck under 5 mm. med stor noggrannhet; såväl härvid som vid uppmätning af högre tryck användes en katetometer.

Vid induktionsförsöken användes tvenne *rullar A och B*. Rullen *A* innehöll 40 hvarf, rullen *B* 30 hvarf väl isolerad koppartråd; båda voro upplindade på lika mahognyramar, hvilkas inre öppning var 50 mm. lång och 30 mm. bred. Då rullarne borttogos ur ledningen, ersattes de af till motståndet lika messingstrådar af samma sort, som användes i galvanometerbryggan, och hvilka ej gåfvo upphof till induktionsströmmar.

[1]) WIEDEMANNS Annal. B. 12 (1881).

Rullen A, som innehöll 10 meter tråd, egde samma motstånd som 108 cm. af messingstråden.

Experimentets gång. Då elektroformaskinen hölls i gång med en konstant hastighet af ett vefslag på två sekunder, hvilket noga kunde iakttagas med tillhjelp af en metronom, öfverhoppade en följd af gnistor mellan kulorna vid den positiva upphemtaren A. Urladdningsströmmen delade sig vid C, så att en del gick genom galvanometerledningen CGD, en annan del genom gnistledningen CED, hvarvid gnistbildning inträdde vid E, om afståndet mellan elektroderna var passande. Gnistan vid E ger upphof till en disjunktionsström, hvilken går i motsatt riktning mot urladdningsströmmen i grenen CED och således i samma riktning som denne genom galvanometern. I fig. 1 angifva de punkterade pilarne urladdningsströmmens riktning, de andra disjunktionsströmmens. I följd af dessa för hvarje urladdning uppträdande strömmar kommer galvanometernålen i oscillationer omkring ett jemvigtsläge, hvilket bestämmes genom att observera de punkter på skalan, der nålen vänder, och mellan två successiva taga medium. I allmänhet observerades 7 vändpunkter, hvaraf erhöllos 6 värden på jemvigtsläget; men, om större ojemnheter visade sig, togs alltid ett desto större antal. Före och efter hvarje sådan observation bestämdes på samma sätt nålens jemvigtsläge, då hon svängde endast under jordmagnetismens inflytande. Skilnaden mellan medeltalen i förra och senare fallen är det af strömmarne förorsakade utslaget. På samma sätt erhålles utslaget, då en induktionsrulle insättes i ledningen vid R eller R_1 (fig. 1). Före och efter hvarje fullständig observation bestämdes trycket, då detta var under 5 mm.; i allmänhet visade sig en differens på omkring 0,1 mm., och af de båda bestämningarne togs medium. Vid tryck högre än 5 mm. gjordes blott en uppmätning. På grund af tryckförändringen och för erhållande af flere värden för medeltalen omgjordes alltid de förekommande bestämningarne, men andra gången i motsatt ordning.

Galvanometerutslagen härröra såväl från en del af urladdningsströmmen som från disjunktionsströmmen och, då en rulle är insatt i ledningen, från induktionsströmmar. Då grenen *CED* var aflägsnad, så att hela urladdningsströmmen passerade galvanometern och dess brygga, erhöllos vid olika tillfällen utslagen: 0,40, 0,30, 0,35, 0,58, 0,48, 0,52, 0,53, 0,43, 0,35, 0,51, i medeltal 0,45. Den del af urladdningsströmmen, som genomgår galvanometern, då strömdelning eger rum, åstadkommer ett ännu mindre utslag. Urladdningsströmmens inverkan på utslaget kan derföre i allmänhet försummas i jemförelse med disjunktionsströmmens.

I de följande försöksserierna hade disjunktionsgnistan en längd af 5 mm. Rullen *A* och det med honom lika stora motståndet voro ömsevis insatta vid *R* (fig. 1). De utslag, som erhöllos, då motståndet var infördt, äro betecknade med U. R. (utan rulle); de utslag, som erhöllos, då rullen var insatt, betecknas med M. R. (med rulle).

För att visa, huru de anförda talen erhållits, äfvensom för att gifva en föreställning om den grad af noggrannhet, de ega, meddelas här utförligt följande bestämning.

Trycket var en atmosfer (734,7 mm.); slagvidden 12 mm.

1. U. R. 7,5, 7,9, 8,0, 7,9, 8,0, 8,5, medium 8,0.
2. M. R. 2,5, 2,7, 2,8, 3,0, 3,0, 2,8, medium 2,8.
3. U. R. 8,1, 7,7, 7,8, 8,0, 7,4, 7,4, medium 7,7.

Medium af utslagen i 1:a och 3:e U. R. = 7,9. M. R. = 2,8. Dessa äro de första talen i tabellen. Då större ojemnheter förekomma i utslagen, anföras i det följande sannolika felen.



Tab. 1.

Slagvidd 12 mm.			Slagvidd 9 mm.			Slagvidd 6 mm.		
Tryck i mm.	U. R.	M. R.	Tryck i mm.	U. R.	M. R.	Tryck i mm.	U. R.	M. R.
734,7	7,9	2,8	759,7	8,4	2,6	747,0	9,7	4,2
468,3	6,3	2,3	545,3	6,3	2,1	538,2	9,4	2,7
425,5	5,2	1,5	414,3	5,5	1,7	431,6	7,8	2,2
285,1	3,6	1,2	295,8	4,0	1,1	295,8	4,6	1,3
148,5	2,2	0,8	159,1	1,0	0,5	173,2	2,4	0,9
60,1	1,6	0,5	47,9	1,1	0,4	69,5	1,3	0,5
23,2	1,2	0,5				38,5	1,1	0,4
20,4	1,1	0,3						
15,3	1,1	0,2	18,0	1,1	0,5	17,7	1,0	0,2
13,2	1,8	0,4	6,2	4,0	0,7	5,30	17,0	3,7
5,26	8,5	1,8	4,44	11,2	3,5	3,47	23,0	3,8
3,02	14,7	4,3	2,65	43,8	9,5	2,58	10,0	8,7
1,61	43,3	18,7	1,98	13,7	8,2	2,23	11,8	15,4
1,47	37,9	24,2	1,53	14,2	[3]) 19,8			
1,21	30,0	[1]) 53,8	1,12	[4]) 16,4	59,3	1,21	5,4	45,2
0,87	26,4	[2]) 50,1						
0,59	5,9	56,1				0,59	7,8	— 1,8
0,35	— 0,3	50,8						
0,215	0,3	7,2						

Häraf följer, att utslagen för disjunktionsströmmen (U. R.) vid aftagande tryck i gnistrummet till en början minskas, sedan åter tilltaga för att ånyo aftaga, i öfverensstämmelse med hvad Prof. EDLUND funnit [5]).

Då förtunningen blir mycket stor, äro utslagen, i synnerhet vid större slagvidder, ofta mycket ojemna, hvilket framgår af de stora sannolika felen, och drifves förtunningen tillräckligt

[1]) Sannolikt fel ± 4,57.
[2]) » » ± 4,85.
[3]) » » ± 3,88.
[4]) » » ± 5,29.
[5]) Öfv. af K. Vet.-Akad. Förh. 1869 och K. Sv. Vet.-Akad. Handl. B. 20, N:o 1 (1882).

långt, då utslagen samtidigt aftaga, bibehåller sig ej ens deras riktning oförändrad. Ehuru de experimentela anordningarne äro oförändrade, erhåller man än utslag åt samma håll som vid högre tryck, än åt motsatt håll. Utslag i den senare riktningen äro utmärkta genom tecknet —[1]).

Jemföras utslagen vid olika slagvidder, så synes, att, *då slagvidden ökas, flyttas maximum af utslag mot ett lägre tryck.*

Då maskinens skifvor rotera med konstant hastighet, erhålles visserligen samma elektricitetsmängd på samma tid, men, om slagvidden vid ett tillfälle är större, erfordras större mängd elektricitet för hvarje gnista, hvaraf följer, att gnistornas antal blir färre på samma tid. Nu är galvanometerns utslag beroende på antalet strömmar, och således äro ej utslagen vid olika slagvidder direkt jemförbara. Dessutom äro observationerna utförda på skilda dagar, och sålunda möjligen under något olika omständigheter; så kunna t. ex. ändrade fuktighetsförhållanden betydligt inverka på maskinens förmåga att lemna elektricitet.

Hvad här ofvan blifvit sagdt om disjunktionsströmmarnes utslag, gäller till alla delar, äfven då rullen införts i ledningen, således om utslagen under rubriken M. R.

Genom rullens införande alstras vid hvarje urladdning två i motsatt riktning gående induktionsströmmar. Jemför man utslagen med och utan rulle vid samma slagvidd, så visar sig, att rullens insättande åstadkommer en minskning i utslaget, då lufttrycket öfverstiger 1 mm. à 3 mm., men deremot en förökning vid lägre tryck.

Prof. EDLUND har bevisat[2]), att utslagets minskning vid atmosferstryck beror deraf, att den ena af induktionsströmmarne genomgår gnistan lättare än den andra, nämligen den, som i gnistan har samma riktning som urladdningsströmmen. Detta

---

[1]) Såsom exempel på, huru utslagen vexla riktning, må anföras följande omedelbart efter hvarandra anstälda försök. Slagvidden var 6 mm., gnistlängden 20 mm., tryck 0,81 mm., och rullen var ej insatt i ledningen. De angifna talen äro sjelfva medeltal af 6 à 14 värden. Utslag: — 6,8, — 1,8, + 1,6, + 2,3, — 1,6, + 1,2. Då rullen insattes vid R blefvo utslagen: 22,8, 23,6.

[2]) Öfv. af K. Vet.-Akad. Förh. 1869, sid. 705. Se [4]) sid. 15.

bevis kan föras på alldeles samma sätt, då trycket i gnistrummet är ett annat än atmosferstryck, så länge som rullens insättande medför en minskning i utslaget. Då deremot utslaget ökas vid rullens insättande i ledningen, måste man i analogi med det föregående antaga, att nu den induktionsström, som genomgår gnistan i motsatt riktning mot urladdningsströmmen, lättare går igenom gnistan. I det följande skall jag också söka lemna experimentela bevis för att så verkligen är fallet. (Se sid. 32.) Vid ett visst tryck genomgå således induktionsströmmarne gnistan i lika mängd; den rådande induktionsströmmen vexlar sålunda der riktning, och af denna anledning benämner jag i det följande för korthets skull detta tryck för *vändningstrycket.*

Af nyss anförda tabell följer, att vändningstrycket, då gnistlängden är 5 mm., ligger för en

slagvidd af 12 mm. mellan trycken 1,47 mm. och 1,21 mm.
» » 9 » » » 1,98 » » 1,53 »
» » 6 » » » 2,58 » » 2,23 »

Häraf framgår, att, *då slagvidden ökas, minskas vändningstrycket.*

Slagviddens förändring medför flera för urladdningen väsendtliga förändringar. Först och främst ändras *elektricitetens täthet,* men dermed följer också en förändring af den urladdade *elektricitetsmängden* i hvarje gnista, enär batteriets yta hållits oförändrad. Vore urladdningen kontinuerlig, skulle dess duration ökas med slagvidden; nu kan man emellertid ej annat än antaga, att urladdningen är oscillatorisk, enär motståndet i slutningsbågen är ytterst ringa, och oscillationstiden ändras icke med slagvidden. I det följande skall jag söka visa, att i afseende på den rådande induktionsströmmens riktningsförändring man blott behöfver taga hänsyn till den första oscillationen, men, då dess duration nu ej förändras, kan man ej söka orsaken till vändningstryckets förändring uti någon förändring af hvarje urladdnings duration. Deremot förändras *induktionsströmmarnes intensitet,* då vid en större slagvidd en större elek-

tricitetsmängd urladdas på samma tid (oscillationstiden). Man har derföre att särskildt undersöka inflytandet af den urladdade elektricitetens mängd och täthet samt induktionsströmmarnes intensitet.

Innan dessa variationer af experimentet meddelas, vill jag visa, att vändningstrycket ej är beroeode af den hastighet, med hvilken gnistorna följa på hvarandra. Detta torde vara ganska naturligt, men, då vid den nu använda metoden att låta maskinens skifvor rotera med konstant hastighet, gnistorna ofta vid de olika variationerna af en och samma sak ej följa på samma tidsafstånd från hvarandra, kan det åtminstone ej skada att derom öfvertyga sig.

Maskinens vef kringvreds en gång på resp. 2 sekunder och 1 sekund. Slagvidden var 6 mm. och gnistlängden 4 cm. Dervid erhöllos följande utslag:

Tab. 2.

Tryck i mm.	Ett hvarf på 2 sek.		Ett hvarf på 1 sek.	
	U. R.	M. R.	U. R.	M. R.
1,95	13,2	11,3	27,0	22,8
1,79	13,0	10,2	29,1	21,2
1,44	13,6	16,9	33,4	39,4

I båda fallen äro således utslagen med rulle mindre än utslagen utan rulle vid trycket 1,79 mm., deremot tvärtom vid trycket 1,44 mm. Vändningstrycket ligger således mellan samma gränser, och man kan derföre påstå, att *en förändring af tidsafståndet mellan gnistorna ej har något inflytande på vändningstrycket.*

Utslagen blifva ungefär dubbelt så stora, då vefhastigheten fördubblas, en naturlig följd deraf, att strömförhållandena vid hvarje gnista äro lika. Att utslagen blifva något mer än dubbelt så stora vid dubbelt så stor vefhastighet, är en följd deraf, att mera elektricitet går förlorad i luften vid mindre hastighet,

och att således något mer än dubbelt så många gnistor alstras vid den större hastigheten [1]).

För att undersöka den i hvarje gnista urladdade elektricitetsmängdens inflytande på vändningstrycket sattes den ena beläggningen af en leydnerflaska i ledande förbindelse med upphemtaren *A* (fig. 1), den andra beläggningen med upphemtaren *B*. Maskinens laddflaskor bibehöllos. Flaskans yttre beläggning var 283 qvcm.; invändigt var hon försilfrad och glasets tjocklek var 0,7 mm. Dervid erhöllos följande utslag; slagvidden var 6 mm. och gnistlängden 5 mm.

Tab. 3.

Tryck i mm.	Utan flaska.		Med flaska.	
	U. R.	M. R.	U. R.	M. R.
2.75	11,5	7,2	9,8	1,9
2,20	12,0	15,3	19,0	4,3
1,46	9,7	16,0	13,3	7,5
1,18	3,0	17,0	6,3	12,7
0,71	—3,3	18,5	1,3	18,8

En ganska betydlig *sänkning af vändningstrycket inträffar således, då den urladdade elektricitetsmängden ökas.*

Här kan också anmärkas, att utslagen utan rulle i allmänhet äro större, då leydnerflaskan är insatt, än då hon är borta. Då maskinens skifvor i båda fallen rotera med konstant hastighet, måste tydligen, då flaskan är insatt, gnistorna följa på längre tidsafstånd från hvarandra, enär maskinen måste lemna

---

[1]) En direkt undersökning af det antal gnistor maskinen åstadkom vid olika vefhastighet men under en och samma tid, lemnade följande resultat:

Vefhastighet.	Antal gnistor på 5 min.
Ett hvarf på 6 sekunder	128.
» » » 3 »	263.
» » » 1,5 »	600.
» » » 0,75 »	1313.

Dessa observationer utfördes senare än de i Tab. 2 anförda, och sedan maskinen genom långvarigt bruk försämrats. Som batteri användes de fyra i det följande beskrifna små leydnerflaskorna.

större elektricitetsmängd till hvarje gnista, och den af maskinen lemnade elektricitetsmängden är proportionel med vridningsvinkeln. Under ett galvanometerutslag lemnar maskinen alldeles samma elektricitetsmängd, och man skulle således vänta ett oförändradt utslag vid flaskans insättande, förutsatt att ingen elektromotorisk kraft funnes i gnistan. I den omständigheten, att utslagen nu ökas, kan man se ett bevis för tillvaron af en sådan kraft i gnistan.

För att undersöka inflytandet af den elektriska tätheten i batteriet anstäldes följande försök. Dervid voro maskinens laddflaskor och den nyss använda flaskan borttagna, och i stället användes tre små leydnerflaskor, hvilka längre fram äro närmare beskrifna[1]). Gnistorna följde på en half sekunds mellanrum. Slagvidden var, då såsom batteri användes 1 flaska, 8 mm., 2 flaskor 4,5 mm., 3 flaskor 3 mm. Tätheterna förhöllo sig sålunda som 3 : 4,5 : 8, men de urladdade elektricitetsmängderna förblefvo i det närmaste desamma i hvarje fall. Gnistlängden var 2 mm.

Tab. 4.

Tryck i mm.	Slagvidd 3 mm.		Slagvidd 4,5 mm.		Slagvidd 8 mm.	
	U. R.	M. R.	U. R.	M. R.	U. R.	M. R.
1,56	9,2	4,2	10,9	7,5	10,2	8,9
1,33	9,0	11,3	10,5	16,0	10,1	15,8
0,819	5,0	18,0	13,3	38,6	13,5	27,8

Häraf ser man, att vändningstrycket ligger mellan gränserna 1,56 mm. och 1,33 mm. i alla tre fallen. *Vändningstrycket är således oberoende af elektricitetens täthet i batteriet.*

I de båda fall, då en förändring af vändningstrycket uppstått, nämligen då slagvidden förändrades, under det batteriets

[1]) Utslagen utan rulle äro de samma, som återfinnas i tab. 11, men de återgifvas här för jemförelses skull. För närmare detaljer hänvisas till sid. 44 och följ.

yta var oförändrad, och då batteriets yta ändrades med bibehållande af samma slagvidd, måste samtidigt en förändring af de i rullen alstrade induktionsströmmarnes intensitet hafva inträdt. För att utröna, huruvida en sådan förändring ensam åstadkommer en förflyttning af vändningstrycket, anstäldes följande försök. Slagvidden och batteriets yta voro dervid oförändrade, och induktionsströmmarne förstärktes på så sätt, att rullen *B* insattes bredvid rullen *A* vid *R* (fig. 1). Då urladdningen går genom båda rullarne, får man tydligen starkare induktionsströmmar, än hvad händelsen är, då blott den ena rullen (*A*) finnes i ledningen. Utslagen i förra fallet äro i följande tabell angifna under rubriken *A* + *B*, i senare fallet under rubriken *A*. Såsom vanligt betyder U. R. utslagen, då någon rulle ej är insatt i ledningen. Slagvidden var 12 mm., gnistlängden 5 mm. och vefhastigheten ett halft slag i sekunden.

Tab. 5.

Tryck i mm.	A + B	U. R.	A
2,01	2,2	15,5	3,3
1,36	9,5	21,3	11,8
1,16	20,1	22,9	26,6
1,03	33,3	21,8	37,2
0,58	39,6	—17,1	29,3

Man ser således, att *vändningstrycket är något lägre, då induktionsströmmarne förstärkas.*

Induktionen pågår lika länge som förändringen i den inducerande strömmens intensitet. Urladdningsströmmen är här den inducerande strömmen, och man behöfver blott fästa sig vid dess första oscillation. Om derföre vid en variation af experimentet hvarken oscillationstiden eller tiden för urladdningsströmmens maximiintensitet undergå några förändringar, så förändras ej heller induktionsströmmarnes duration. Genom den lilla rullens *B* insättande och borttagande kommer således ej någon

märkbar förändring att inträda i induktionsströmmarnes duration; deremot är tydligt, att en större elektricitetsmängd rör sig i hvardera induktionsströmmen, då rullen *B* är insatt, än då han är borta. Förändringen af vändningstrycket är således att tillskrifva inflytandet af en förökad elektricitetsmängd. Men af det sätt, på hvilket den genom gnistan gående elektricitetsmängden här förändras, kan man draga en vigtig slutsats.

Tänkom oss, att trycket vore just vändningstrycket, då rullen *A* ensam är insatt i galvanometerledningen. Insättes rullen *B* bredvid *A*, så minskas vändningstrycket. Urladdningsslaget alstrar i rullen *B* induktionsströmmar, och det måste vara genom deras inflytande, som vändningstrycket förändras. Den till tiden första af induktionsströmmarne, den inversa, i *B* går genom gnistan i samma led som urladdningsströmmen, den andra, direkta, i motsatt riktning. Rullen *B* sträfvar derföre att öka elektricitetsmängden i första ögonblicket af gnistans tillvaro, men minskar den sedan. *Förändringen af vändningstrycket beror alltså derpå, att i gnistans början en större elektricitetsmängd genomgår densamma.*

Tab. 5 visar äfven, att orsaken till förminskningen i utslaget vid högre tryck och förökningen vid lägre är att söka uti den omständigheten, att olika induktionsströmmar i de båda fallen i större mängd genomgå gnistan. Vid trycken 2,01 mm. och 1,36 mm. äro utslagen mindre, då induktionsströmmen är starkare ($A + B$), än då han är svagare (A); vid trycket 0,58 mm. tvärtom. Vid högre tryck måste derföre den rådande induktionsströmmen gå i motsatt riktning mot vid lägre. Vid trycken 1,16 och 1,03 är förhållandet annorlunda, men vid det förra har riktningsförändring skett, då rullen *A* är insatt, men ännu ej, då båda rullarne äro insatta, och det senare trycket ligger så nära vändningstrycket för den starkare induktionsströmmen, att den direkta ännu icke hunnit taga öfverhanden öfver den inversa i så stort mått, som fallet är vid de svagare induktionsströmmarne (A), från hvilkas vändningstryck det ifrågavarande trycket är mera aflägset.

Vid den elektriska urladdningen spelar, som bekant, motståndet i slutningsbågen en vigtig roll. Det kunde derföre vara af intresse att undersöka, huruvida vändningstrycket förändras med motståndet. För detta ändamål insattes före greningen vid *K* (fig. 1) en reostat af kopparvitriollösning med kopparelektroder, innesluten i ett glasrör af 5 mm. diameter. Då afståndet mellan elektroderna var 5 mm., egde reostaten ett motstånd af 176 Ohm, och det var detta motstånd, som nu användes. De erhållna utslagen voro följande:

Tab. 6.

Tryck i mm.	Utan reostat.		Med reostat.	
	U. R.	M. R.	U. R.	M. R.
2,55	13,0	4.9	7,9	5,8
1,88	16,1	10,3	8,5	7,0
1,69	16,0	24,5	8,4	11,3
1,26	16,2	26,0	3,0	22,3

Vändningstrycket ligger i båda fallen mellan trycken 1,88 mm. och 1,69 mm., och *således har motståndet i slutningsbågen intet inflytande på vändningstrycket.*

Detsamma följer också af följande observationer, hvilka anstäldes i sammanhang med dem, som äro anförda i Tab. 12. Såsom laddflaskor användes dervid de tre små leydnerflaskorna, och gnistorna följde på en half sekunds mellanrum. Slagvidden var 8 mm. och disjunktionsgnistans längd 5 mm. Såsom reostat användes samma rör med kopparvitriollösning; afståndet mellan kopparelektroderna angifves i de särskilda rubrikerna.

Tab. 7.

Tryck i mm.	Utan reost.		5 mm. reost.		20 mm. reost.		40 mm. reost.		60 mm. reost.	
	U. R.	M. R.	U. R.	M. R.	U. R.	M. R.	U. R.	M. R.	U. R.	M. R.
1,81	4,0	2,3	8,7	5,8	9,1	6,7	10,1	4,8	9,4	4,9
1,50	15,8	19,1	11,2	15,6	8,1	13,7	5,4	12.9	3,5	13,2

Utslaget, då ledningen *CED* (fig. 1) var borttagen, hvarvid således disjunktionsgnista ej bildades, utan hela urladdningsströmmen gick genom galvanometern, var 1,5 skaldelar.

Då motståndet i slutningsbågen är ringa, är urladdningen oscillatorisk; oscillationernas antal minskas, då motståndet ökas, hvarvid slutligen inträffar, att de alldeles upphöra, sedan motståndet blifvit lika med eller större än det s. k. gränsmotståndet. Af föregående tabell följer till en början alltså, att *vändningstrycket är oberoende af oscillationernas antal.*

Med afseende på gränsmotståndet (M) har FEDDERSEN[1]) funnit, att detsamma låter bestämma sig ur formeln

$$M = a \cdot \frac{1}{\sqrt{s}},$$

hvarest a är en konstant och s batteriets yta. FEDDERSEN anger M genom längden på en 1 mm. tjock pelare af förtunnad svafvelsyra med egentliga vigten 1,25. Mätes denna längd i millimeter och s uti qv.centimeter, så blir värdet på a, beräknadt ur den af FEDDERSENS observationer, der differensen mellan observation och beräkning är noll, lika med 2508,2. Under antagande att förtunnad svafvelsyra har 56180 gånger så stort motstånd som nysilfver (HORSFORD), att motstånden hos nysilfver och qvicksilfver förhålla sig som 1,63: 7,67 (MATTHIESSEN), att 1 Ohm = 1,0486 SIEMENS enheter, och att 5 mm. af reostaten har motståndet 176 Ohm, så visar sig, att motståndet hos 1 mm. hos den af mig begagnade reostaten är lika med motståndet hos en 2,2 mm. lång och 1 mm. tjock pelare förtunnad svafvelsyra. Det af mig använda batteriet hade en sammanlagd yta af 431,9 qv.-cent. Beräknas på grund af de föregående uppgifterna gränsmotståndet för ett batteri med denna yta, fås

$$M = 54{,}7 \text{ mm. kopparsulfat.}$$

Om detta skulle vara gränsmotståndet vid det af mig använda batteriet, fordrades, att såväl glasets tjocklek som isolationsförmåga skulle vara desamma som i FEDDERSENS batteri.

---

[1]) POGG. Ann. Bd. 113.

Glasets tjocklek hos FEDDERSENS batteri var 4—5 mm. och i det af mig använda ungefär hälften. Antager man isolationsförmågan vara densamma hos båda batterierna, så uppsamlas i mitt batteri en större mängd elektricitet än af en lika stor yta i FEDDERSENS. Då nu ytan sättes som mått på elektricitetsmängden, så inses, att mitt batteri motsvarar en större yta än 431,9 qv.-cent. af FEDDERSENS, och att följaktligen gränsmotståndet i verkligheten understiger 54,7 mm. koppar-sulfatlösning.

Man kan således vara öfvertygad om, att, då reostaten har en längd af 60 mm., urladdningen icke längre är oscillatorisk utan kontinuerlig. Då vändningsfenomenet inträder lika väl vid en reostat af 60 mm., som vid litet motstånd i slutningsbågen, och vändningstrycket har samma läge oberoende af motståndet, d. v. s. då vändningsfenomenet inträder såväl vid kontinuerlig som vid oscillatorisk urladdning, och vändningstrycket är oberoende af oscillationernas antal, så är det tydligt, att man vid ifrågavarande fenomen *endast behöfver taga hänsyn till den första oscillationen, då urladdningen är oscillatorisk.*

Vid följande försök insattes rullen *A* ömsom i galvanometerledningen, ömsom i gnistledningen. I båda ledningarne funnos små flyttbara motstånd (messingstrådar) lika med rullens, af hvilka ettdera ersatte rullen, då han flyttades. Motstånden i de båda grenarne voro derföre oförändrade, vare sig rullen var insatt i en af grenarne, eller han helt och hållet var borta (U. R.). Slagvidden var 6 mm. och gnistlängden 4 cm. Dervid erhöllos följande galvanometerutslag:

Tab. 8.

Tryck i mm.	Rullen i galv.-ledn.	U. R.	Rullen i gnist-ledn.
1,71	12,8	14,1	2,3
1,24	19,4	15,8	2,6
0,97	21,1	15,8	2,4
0,73	19,9	5,1	1,6
0,56	8,7	—1,9	0,6

Då rullen är insatt i ledningen till gnistan, eger således ingen riktningsförändring rum hos den rådande induktionsströmmen, utan denne går alltid i samma led genom gnistan som urladdningsströmmen. Det är således alltid den till tiden senare, som här i större mängd genomtränger gnistan[1]. Ett undantag tyckes observationen vid trycket 0,56 mm. göra, men det är tydligt, att det positiva utslaget, då rullen är i gnistledningen, ej bevisar en riktningsförändring hos den rådande induktionsströmmen, utan blott, att gnistan genom induktionsströmmarne förändrats så, att de negativa utslagen ej så lätt inträda, som då rullen är borta.

En betydlig olikhet visar sig äfven vid låga tryck i gnistans ljusstyrka, då rullen är insatt i ledningen till gnistan, mot hvad fallet är, då han befinner sig i galvanometerledningen. I senare fallet är alltid ljusstyrkan större. Färgen ändras härigenom något; sålunda var vid trycket 1,24 mm. gnistans ljus i senare fallet nästan hvitt, stötande i rödt, i förra fallet rödt, stötande i grått.

För att undersöka vändningstryckets beroende af gnistlängden anstäldes följande försök. Slagvidden var dervid 12 mm.

Tab. 9.

Tryck i mm.	Gnista 5 mm.		Gnista 20 mm.		Gnista 40 mm.		Gnista 80 mm.	
	U. R.	M. R.	U. R.	M. R.	U. R.	M. R.	U. R.	M. R.
1,01	8,9	36,1	16,0	8,5	20,8	16,3	13,4	6,5
0,91	— 9,3	36,8	8,7	29,5	15,0	9,9	14,7	7,9
0,82	— 19,2	29,5	— 17,2	34,1	19,0	33,7	13,7	9,2
0,20	[2]	12,0	0,7	8,4	1,9	23,0	— 1,8	28,3

Serien visar ganska tydligt, att *vändningstrycket ligger lägre då gnistlängden ökas.*

[1] Förhållandet är således vid hvarje tryck detsamma, som Prof. Edlund funnit vid atmosferstryck. Se Öfvers. af K. Vet.-Akad. Förh. 1868.

[2] Gnistbildning försiggår ej.

Det kan äfven förtjena anmärkas, att de negativa utslagen inträda vid ett högre tryck, då gnistlängden minskas, äfvensom att utslagen utan rulle (disjunktionsströmmens) växa till en början med gnistlängden.

Vid trycket 0,20 mm. eger sidourladdning ej rum, då gnistlängden är 5 mm., men väl, då den är flera gånger större. Som detta var ganska oväntadt, anstäldes en mängd försök, vid hvilka gnistlängden ömsom var 5 mm., ömsom 50 mm., och det visade sig alltid, att sidourladdning med lätthet egde rum vid den senare, deremot aldrig vid den förra gnistlängden. Det är deraf tydligt, att den kortare gnistans totala motstånd är vida större än den längres, enär hon förmår hindra all öfvergång af elektricitet. Gnistans totala motstånd kan således icke bestå uteslutande i gasens galvaniska motstånd, ty då borde den längre gnistan utöfva ett större motstånd, aldrahelst gasens täthet i båda fallen är densamma. Den anförda observationen lemnar således ett mycket tydligt bevis för tillvaron af ett hinder i gnistan för elektriciteten att genomtränga luften. Huruvida detta hinder är en elektromotorisk kraft eller blott ett s. k. öfvergångsmotstånd, kan visserligen ej bestämmas med tillhjelp af blott den nu anförda observationen, men, då omständigheter finnas, hvilkas förklaring fordra en elektromotorisk krafts tillvaro i gnistan, har man all rättighet att antaga, att det påvisade hindret just är en elektromotorisk kraft. Man ser också, att denna kraft är beroende af afståndet mellan elektroderna. Att den elektromotoriska kraften i ljusbågen vid *atmosferstryck* är oberoende af bågens längd, såsom Prof. EDLUND visat, behöfver naturligen ej strida häremot.

De slutsatser, till hvilka de meddelade försöken ledt i afseende på det ifrågavarande fenomenet, sammanställas här och äro följande:

1:o. Tillökningen i utslag vid lägre och förminskningen vid högre tryck än det s. k. vändningstrycket, då en induktions-

rulle insättes i galvanometerledningen (*CGD* fig. 1), måste tillskrifvas den omständigheten, att i de båda fallen olika induktionsströmmar i större proportion genomgå gnistan, nämligen så, att i förra fallet den direkta, i senare fallet den inversa induktionsströmmen är öfvervägande (Tab. 5).

2:o. Vändningstrycket sänkes, då elektricitetsmängden i urladdningsströmmen ökas, vare sig detta sker genom att öka slagvidden, under det batteriet hålles oförändradt (Tab. 1), eller batteriets yta ökas med bibehållande af samma slagvidd (Tab. 3).

3:o. Detsamma inträffar, då induktionsströmmarne förstärkas (Tab. 5), och

4:o. då gnistlängden ökas (Tab. 9).

Deremot visar sig vändningstrycket oberoende af

5:o den elektriska tätheten i batteriet (Tab. 4), och

6:o motståndet i slutningsbågen (Tab. 6 och 7).

7:o. Då rullen är insatt i ledningen till gnistan (*CED* fig. 1), går alltid den direkta induktionsströmmen i större mängd genom gnistan (Tab. 8).

Då det är den till tiden första af induktionsströmmarne, som genomgår gnistan i samma led som urladdningsströmmen, då rullen är insatt i galvanometerledningen, måste det vara tillökningen i elektricitetsmängden i disjunktionsgnistans början, som föranleder förändringen i vändningstrycket, då induktionsströmmarne förstärkas. Låter man gnistbildning försiggå vid två olika tryck, som motsvara vändningstrycken vid tvenne tillfällen, då induktionsströmmarne hafva olika styrka, så gå i båda fallen strömmarne, den inversa och den direkta, till lika qvantitet genom gnistan; men vid det lägre trycket äro induktionsströmmarne starkare än vid det högre, och således är elektricitetsmängden i gnistans början och dermed den elektriska tätheten på elektroderna större vid det lägre trycket än vid det högre. Men äfven i ett annat afseende eger en olikhet rum, nämligen deruti, att gnistans elektromotoriska kraft är större vid det lägre trycket. Det torde derföre vara i dessa båda omständigheter, man har att söka orsaken till vändningstryckets

förändring och förklaringen öfver att en riktningsförändring hos den rådande induktionsströmmen eger rum.

Då disjunktionsgnistan bildas, har alltid den i gnistledningen ankommande delen af urladdningsströmmen att öfvervinna gnistans elektromotoriska kraft. Denna kraft växer hastigt med förtunningen, sedan denna uppnått en viss gräns, och blir slutligen så stor, att nämnda del af urladdningsströmmen ej förmår öfvervinna densamma; någon gnistbildning inträder då ej. Innan detta gränsfall inträdt, är det tydligt, att en viss tid måste åtgå för kraftens öfvervinnande, en tid, som ökas i mån af kraftens storlek. Disjunktionsgnistan måste följaktligen bildas i ett senare moment af urladdningen, ju starkare den elektromotoriska kraften är[1]). Men sker gnistbildningen senare, så hinner en desto större del af urladdningen att utjemna sig genom den metalliskt slutna galvanometerledningen, och disjunktionsgnistans duration blir derföre så mycket kortare. Hvad här har blifvit sagdt, gäller för kontinuerlig urladdning eller för en och samma oscillation vid oscillatorisk. Vid detta urladdningssätt behöfver man blott, såsom experimenten visa (Tab. 7), fästa sig vid den första oscillationen, hvilkens verkningar äro de andra oscillationernas betydligt öfverlägsna.

Insätter man i galvanometerledningen en induktionsrulle, så uppkomma i denne två induktionsströmmar, af hvilka den första, inversa, kommer att genomgå gnistan i samma led som urladdningen, den senare, direkta, i motsatt led. Den första induktionsströmmens duration kan anses vara lika med den tid, under hvilken urladdningens intensitet växer, den andras lika med den tid, under hvilken ett aftagande i urladdningens intensitet eger rum. Är gnistans elektromotoriska kraft mycket stor, såsom fallet är, då luftförtunningen är stor, blir ledningsbanan för den första induktionsströmmen ej sluten under induktionens första ögonblick, hvarföre ett galvanometerutslag måste härröra blott från den elektricitetsmängd, som induceras under senare delen af urladdningsströmmens tilltagande. Af den

[1]) Jfr SUNDELL: Öfvers. af K. Vet.-Akad. Förh. 1870, sid. 531.

induktionsström, som skulle hafva uppstått i en hela tiden sluten ledning, kommer följaktligen blott senare delen att inverka på galvanometern. Börjar nu denna inverkan, t. ex. först sedan ögonblicket för den nyssnämnda strömmens maximi-intensitet förflutit, så blir den relativt obetydlig. Den senare induktionsströmmen finner redan vid sin början sin bana sluten, och fortfar detta att vara fallet ännu, då hans maximiintensitet inträder, så inses, att han måste åstadkomma ett betydligare utslag på galvanometern än den förra strömmen.

Är åter den elektromotoriska kraften i gnistan jemförelsevis liten, hvilket är fallet vid atmosferstryck och i allmänhet vid tryck högre än vändningstrycket, så att gnistan bildas redan vid första stöten af urladdningsslaget, så finner den första induktionsströmmen sin bana sluten under hela sin tillvaro; han kan derföre åstadkomma ett betydligt galvanometerutslag. Den andra finner likasom i förra fallet sin bana sluten alltifrån sin början. Man kan dock i intetdera fallet anse, att banan fortfar att vara sluten under hela den senare strömmens (möjliga) tillvaro; såväl disjunktionsströmmen som den senare induktionsströmmen söka nämligen hindra elektriciteten i urladdningsslaget att taga sin väg genom gnistan. Under urladdningsströmmens aftagande, således innan han upphört, måste tydligen ett ögonblick inträda, då de båda förenade strömmarne öfvervinna den i gnistledningen ankommande delen af urladdningsströmmen. Ehuru de dervid icke ögonblickligen upphöra, så verka de såsom en urladdning i motsatt riktning och motverkas af en uppstående elektromotorisk kraft, som verkar i en mot dem motsatt riktning, och hvilken hindrar vidare framträngande. Det är derföre antagligt, att disjunktionsgnistan i allmänhet upphör förr än urladdningsströmmen. I så fall måste nödvändigt den senare delen af den andra induktionsströmmen ej kunna åstadkomma något utslag på galvanometern, utan den första strömmen måste blifva den rådande.

En sak, som härvid kan hafva den största vigt, är formen på induktionsströmmarnes intensitetskurvor. Det är icke alls

gifvet att den direkta induktionsströmmen här såsom vid vanlig galvanisk induktion har den största intensiteten. Det är tvärtom lätt att visa, att den inversa är den intensivare. Urladdningsströmmens elektromotoriska kraft är nämligen i ett gifvet ögonblick proportionel med den elektricitetsmängd, som ännu ej urladdats[1]), och kommer således att aftaga allt ifrån urladdningens början. Det är derföre icke svårt att inse, att urladdningsströmmens maximum af intensitet måste inträffa närmare urladdningens början, hvilket också med lätthet kan härledas ur den matematiska teorien för urladdningsströmmen, och att sålunda den inversa strömmen måste hafva en kortare duration, följaktligen en större intensitet än den direkta, enär samma elektricitetsmängd rör sig i båda. Häraf framgår ännu tydligare det inflytande, som en fördröjning af disjunktionsgnistans bildande utöfvar på induktionsströmmarnes galvanometerutslag.

De anstälda försöken tyckas bekräfta denna förklaring. Tänker man sig en disjunktionsgnista bildas vid ett tryck i gnistrummet, som motsvarar vändningstrycket vid de förhandenvarande anordningarne, och man såsom i försöken i Tab. 1 ökar slagvidden, så komma såväl elektricitetsmängden i urladdningsslaget som elektricitetens hastighet[2]) att ökas, under det att oscillationstiden förblifver densamma. Båda de förstnämnda omständigheterna bidraga till att den elektriska tätheten på elektroderna något förr uppnår den för elektromotoriska kraftens öfvervinnande nödvändiga storleken. Gnistan bildas sålunda något förr och kommer äfven att upphöra något senare än vid kortare slagvidd. Den elektromotoriska kraften i gnistan, som ej är beroende af den ankommande elektricitetsmängden[3]), får emellertid tillfälle att vara i verksamhet en längre tid, hvaraf en nödvändig följd är, att disjunktionsströmmens utslag på galvanometern blir större för hvarje urladdning vid den

---

[1]) Jfr EDLUND: Théorie des phénomènes électriques, p. 33.
[2]) Jfr EDLUND: Théorie des phénomènes électriques, p. 33.
[3]) Jfr EDLUND: K. Sv. Vet.-Akad. Handl. B. 20, N:o 1, sid. 15.

längre slagvidden än vid den kortare. Detta öfverensstämmer också med Tab. 1.

Insättes rullen i galvanometerledningen, så påskyndas gnistbildningen något af den första induktionsströmmen, men den senare verkar att gnistan förr upphör; någon märkbar förändring i gnistans duration torde derföre icke uppstå, och således är disjunktionsströmmens utslag oförändradt. Då vid den kortare slagvidden utslaget ej förändras genom rullens insättande, så måste således de båda induktionsströmmarne till lika qvantitet genomgå gnistan. Vid den större slagvidden ökas visserligen för båda den tid, som strömbanan är sluten, men då den inversa strömmen är intensivare, måste den elektricitetsmängd, han för genom galvanometern, blifva större än den, som i den direkta strömmen föres motsatt väg. Galvanometerutslaget måste följaktligen minskas. Drifves förtunningen längre, ökas gnistans elektromotoriska kraft, gnistbildningen fördröjes, och gnistan upphör äfven något förr, och sålunda måste de elektricitetsmängder minskas, som uti induktionsströmmarne föras genom galvanometern, men minskningen är större vid den intensivare inversa strömmen. Induktionsströmmarnes nedsättning af galvanometerutslaget minskas följaktligen, och vid tillräcklig förtunning gå de till lika qvantitet genom galvanometern, hvarvid vändningstrycket vid den större slagvidden är uppnådt. Vid fortsatt förtunning minskas elektricitetsmängden i den inversa fortfarande mera än i den direkta; galvanometerutslaget måste derföre nu ökas af induktionsströmmarne.

Huru det är möjligt, att disjunktionsströmmens utslag minskas, då trycket blir mycket lågt, kan man utan svårighet inse. Den elektromotoriska kraften växer visserligen med förtunningen och utslaget ökas i föjd deraf, men om gnistans duration samtidigt minskas, så kommer också utslaget att minskas, och denna minskning blifver slutligen större än den nyssnämnda förökningen. Då vidare den urladdade elektricitetsmängdens förökning åstadkommer en större duration hos gnistan, är det äfven lätt

att inse, hvarföre maximum af utslag ligger vid ett lägre tryck, när slagvidden är större.

Hvarföre vändningstrycket ändras med elektricitetsmängden i induktionsströmmen (Tab. 7) och med batteriets yta (Tab. 3), följer omedelbart af det föregående, enär resonnemanget kan föras på alldeles samma sätt med undantag af de små förändringar, som de förändrade anordningarne vid experimentet fordra.

Att vändningstrycket sänkes, då gnistlängden ökas (Tab. 9), är en nödvändig följd af den påvisade omständigheten, att gnistans elektromotoriska kraft minskas, då gnistlängden ökas. Det är nämligen icke antagligt, att den kortare gnistans egenskap att ställa ett större hinder mot elektricitetens genomgång än en längre är något som uppträder först vid ett sådant extremt tryck som 0,2 mm., utan samma egenskap förefinnes äfven vid något högre tryck, ehuru då möjligen ej så starkt framträdande. Att så är förhållandet, framgår af en undersökning, som anstäldes af Herr HOMÉN[1]) samtidigt med min. Dervid visade sig, att intensiteten hos en induktionsström (i enkel strömbana), som nätt och jemt förmådde bilda gnista i luftförtunnadt rum, i allmänhet var större vid större gnistlängd, så att tillväxten var proportionel mot gnistlängden (beroende på gasens motstånd), men att, då förtunningen drifvits tillräckligt långt, större intensitet behöfdes för att bilda en kort gnista än för att bilda en något längre. Ju kortare gnistan är, desto senare inträffar derföre gnistbildningen, och desto mindre del af den inversa induktionsströmmen hinner alltså passera. Om derföre trycket just är vändningstrycket för en viss gnistlängd, så måste, om denna minskas, den direkta strömmen blifva öfvervägande och tvärtom.

Då elektricitetsmängden i urladdningen hålles konstant, men tätheten ökas, så växer urladdningsströmmens hastighet; gnistbildningen kan derföre vid större elektrisk täthet i batteriet börja något förr än vid mindre täthet. Man skulle sålunda kunna vänta sig en sänkning af vändningstrycket vid ökad

---

[1]) HOMÉN: Undersökning om elektriska motståndet hos förtunnad luft. (Helsingfors 1883), sid. 36.

täthet; men härvid är att observera, att samtidigt med täthetens förökande inträder en förminskning af oscillationstiden likasom också af tiden för maximi-intensiteten hos urladdningen. Induktionsströmmarnes intensitet kommer således att ökas. Skulle derföre gnistbildning vid större täthet inträda lika sent som vid mindre, borde vändningstrycket vara större vid större täthet. Tvenne orsaker verka således emot hvarandra, och det är derföre klart, hvarföre vid experimenten (Tab. 4) ej någon förflyttning af vändningstrycket visar sig.

Analogt härmed är förhållandet vid motståndets i slutningsbågen förändring. Vid motståndets ökning minskas elektricitetens hastighet, hvarföre gnistbildningen fördröjes, men samtidigt förökas oscillationstiden, och dermed minskas induktionsströmmarnes intensitet, hvarföre det blir en så mycket mindre elektricitetsmängd i den första induktionsströmmen, som ej får tillfälle att inverka på galvanometern. Någon märkbar förändring af vändningstrycket visar sig derföre ej.

Då rullen insattes i gnistledningen, visade experimenten, att någon riktningsförändring hos den rådande induktionsströmmen ej uppstod. Allt ifrån atmosferstryck och mot lägre tryck var det alltid den direkta induktionsströmmen d. v. s. den till tiden senare, som utöfvade största verkan på galvanometernålen. Den inversa strömmen kommer nämligen vid hvarje tryck att i urladdningens början motverka urladdningsströmmen, hvarföre gnistbildningen något fördröjes. En mindre elektricitetsmängd får sålunda tillfälle att cirkulera i denna ström än i den direkta induktionsströmmen.

II.

I sammanhang med föregående undersökning anstäldes några försök öfver disjunktionsströmmen. Den i det föregående använda metoden att låta maskinens skifvor rotera med konstant hastighet företer vissa olägenheter, hvarföre han ej så väl egnar sig för en undersökning af disjunktionsströmmens egen förän-

dring. Sålunda arbetar icke maskinen alltid lika väl, i det han stundom lemnar mindre elektricitet, och detta har till följd, att gnistorna ej följa på samma tidsafstånd, och sålunda blifva utslagen för den diskontinuerliga strömmen ej jemförbara. Då dessutom vid variationer af experimentet detta tidsafstånd skulle förändras, om skifvornas rotationshastighet vore konstant, så lämpades nu denna hastighet så, att gnistorna alltid följde med en half sekunds mellanrum; med tillhjelp af en metronom kunde detta noga iakttagas.

För att kunna variera batteriets storlek borttogos de till maskinen hörande laddflaskorna och i stället användes fyra mindre leydnerflaskor, hvilkas yttre beläggningar voro:

Flaska	*A*,	*B*,	*C*,	*D*.
Yttre beläggning i qv.centim.	143,1,	139,6,	143,6,	145,2.

Laddningarnes storlek hos dessa flaskor uppmättes på följande sätt. Den inre beläggningen af batteriet sattes i ledande förbindelse med maskinens negativa upphemtare förmedelst en tjock isolerad koppartråd, ungefär 50 cm. lång, den yttre beläggningen med jorden och upphemtarens undre kula. Afståndet mellan kulorna här var 9 mm. Af maskinens laddflaskor bibehölls blott den, som tillhörde den positiva upphemtaren, och den yttre beläggningen sattes i ledande förbindelse med den positiva upphemtarens undre kula och jorden; slagvidden här var 1 mm. Elektricitetsmängdens storlek angifves genom det antal gnistor af denna senare slagvidd, som sprungo öfver, innan urladdning egde rum mellan kulorna vid den negativa upphemtaren. Då en kombination af flere flaskor undersöktes, voro de inre beläggningarne genom klämskrufvar förenade med en 20 cm. lång messingsstång, 3 mm. i diameter.

Sålunda erhölls i medeltal för

flaskan	*A*,	*B*,	*C*,	*D*
elektricitetsmängden	6,25,	7,25,	9,3,	10,9.

Flaskorna voro således ganska olika. Då det emellertid var önskligt att erhålla elektricitetsmängder, hvilka förhöllo sig

som talen 1, 2, 3 och 4, så utvaldes de kombinationer, för hvilka detta närmast var fallet. Vid uppmätning innehöll

kombinationen *C*, *AD*, *ACD*, *ABCD*
elektricitetsmängden 9,3, 16,65, 25,82, 33,55.

Tager man till ny enhet elektricitetsmängden 8,475, så blifva de nyss angifna i förhållande till denna enhet 1,10, 1,96, 3,05 och 3,96 och komma alltså den åsyftade proportionen ganska nära.

Då gnistorna nu följa med en half sekunds mellanrum, således vida långsammare än förut, förökades bryggan vid galvanometern till 33 cm., för att utslagen ej måtte blifva för små. En särskild undersökning visade, att bryggan i sin nuvarande längd uppfylde sitt ändamål att neutralisera de i galvanometerrullen alstrade induktionsströmmarne.

För utrönande af den i hvarje gnista urladdade elektricitetsmängdens inflytande på disjunktionsströmmen anstäldes följande försök. Slagvidden var 6 mm. och gnistlängden 5 mm. Såsom batteri användes de nyss beskrifna leydnerflaskorna, så kombinerade, att de urladdade elektricitetsmängderna (E) i de olika fallen förhöllo sig som talen 1, 2, 3 och 4.

Tab. 10.

Tryck i mm.	E = 1.	E = 2.	E = 3.	E = 4.
767,3	8,8	9,9	12,1	13,3
450,8	4,8	6,0	6,7	7,2
156,5	1,3	1,8	2,2	2,6
4,9	1,8	1,8	2,1	2,2
2,57	9,6	13,3	15,3	18,1
1,48	16,6	20,5	27,6	25,4
1,05	11,0	20,2	34,1	46,5
0,84	— 7,5	10,8	22,2	29,8

Utslaget för disjunktionsströmmen växer således med den urladdade elektricitetsmängden. Detta har förut blifvit visadt

af Herr SUNDELL[1]) vid atmosferstryck, och vid ett tryck af 1,8 mm. af Prof. EDLUND[2]). Denna tillväxt i utslaget bör dock ej tillskrifvas en tillväxt i den elektromotoriska kraftens storlek, utan denna torde, som Prof. EDLUND på nyss anförda ställe anmärker, vara oberoende af intensiteten hos urladdningsströmmen. Detta bestyrkes också af Herr JOUBERTS i inledningen meddelade iakttagelser öfver ljusbågen. Utslagets ökning måste derföre företrädesvis tillskrifvas en förökning i strömmens duration.

Då utan tvifvel urladdningen här är oscillatorisk, och oscillationstiden vid konstant slagvidd tillväxer proportionelt med qvadratroten ur elektricitetsmängden, borde första oscillationens disjunktionsström tillväxa i denna proportion; men att så ej kan vara fallet följer af det föregående, enligt hvilket man måste antaga disjunktionsgnistans duration vara mindre än oscillationstiden. En annan omständighet inverkar dessutom betydligt på utslaget i dess helhet. Ehuru den första oscillationens verkningar i allmänhet äro de andra oscillationernas öfvervägande, är det dock tydligt, att äfven vid dessa disjunktionsströmmar böra alstras. Herr SUNDELL har nämligen funnit, att utslagen vid fortsatt förökning af elektricitetsmängden i urladdningen vid atmosferstryck närma sig en öfre gräns, och detta förhållande förklarar han dermed, att äfven af den andra oscillationen alstras en kraftig disjunktionsström. Att också vid låga tryck den andra oscillationens disjunktionsström kan göra sig gällande, skall jag längre fram vid tal om de negativa utslagen söka visa. Af det anförda följer, att det ej torde vara lätt att uppställa någon lag för utslagets tillväxt med elektricitetsmängden.

Vid följande försök, som anstäldes för att utröna disjunktionsströmmens beroende af elektricitetens täthet i batteriet, användes såsom laddflaskor: flaskan C med 8 mm. slagvidd, flaskorna AD med 4,5 mm. slagvidd och ADC med 3 mm. slag-

[1]) Öfvers. af K. Vet.-Akad. Förh. 1870.
[2]) K. Sv. Vet.-Akad. Handl. 1882, B. 20, N:o 1.

vidd. Då tätheten är proportionel med slagvidden förhålla sig de urladdade elektricitetsmängderna som talen 74,4, 74,9 och 77,5 och kunna sålunda anses lika. Gnistlängden var 2 mm.

Tab. 11.

Tryck i mm.	Slagvidd 3 mm.	Slagvidd 4,5 mm.	Slagvidd 8 mm.
1 Atm.	3,6	2,8	2,2
420,3	2,4	1,7	1,0
26,6	1,3	1,6	1,2
17,4	1,3		0,7
3,11	4,8	3,0	3,3
2,94	5,1	4,2	3,4
1,56	9,2	10,9	10,2
1,36	8,4	10,8	10,4
1,33	9,0	10,5	10,1
1,14	8,4	8,2	9,2
0,819	5,0	13,3	13,5
0,790	3,8	14,6	11,9
0,666	— 1,7	11,0	16,9
0,465	[1])	— 0,9	6,5

Vid högre tryck visar sig utslaget vara större vid mindre slagvidd. Orsaken härtill är antagligen att söka i den omständigheten, att oscillationstiden är större vid mindre täthet. Oscillationstiden är nämligen oberoende af slagvidden och proportionel med qvadratroten ur batteriets yta[2]); då här tätheten minskas genom att på en gång minska slagvidden och öka batteriets yta måste en ökning af oscillationstiden inträffa. Någon sådan stor tillväxt i utslaget vid liten täthet, som visade sig vid Herr SUNDELLS undersökningar finnes icke här, hvaraf följer, att den andra oscillationens disjunktionsström äfven vid den minsta tätheten här kommer till stånd. Detta åter torde hafva sin grund deri, att de af mig begagnade batteriernas ytor

---

[1]) Gnistbildning försiggår ej.

[2]) FEDDERSEN: Pogg. Ann. B. 116.

voro mycket mindre än de af Herr SUNDELL använda. Det minsta af honom använda batteriet vid försöken öfver täthetens inflytande hade nämligen en yttre beläggning af 1200 qv.cm.

Då trycket minskas inträder vid vändningstrycket och lägre tryck (jfr Tab. 4) en märkbar olikhet mot vid högre tryck deruti, att utslagen vid den minsta slagvidden äro mindre än vid de större slagvidderna. Detta står otvifvelaktigt i nära sammanhang med hvad jag i det föregående sökt visa, att disjunktionsgnistans bildande fördröjes vid låga tryck. Oaktadt urladdningens duration är större vid mindre täthet hos elektriciteten i batteriet, blir på grund af den fördröjning i gnistbildningen, som måste vara en följd af den mindre intensiteten hos urladdningsströmmen, tiden för disjunktionsströmmens tillvaro mindre, alltså utslaget på galvanometern mindre än vid större täthet. Att de negativa utslagen inträda förr vid en mindre täthet är likaledes ett bevis för att disjunktionsströmmens duration i första oscillationen är kortare vid mindre täthet, i enlighet med den förklaring öfver de negativa utslagen, jag längre fram skall söka angifva.

Uti följande försök insattes före slutningsbågens grening den i det föregående använda reostaten af kopparvitriollösning. Som laddflaskor användes flaskorna *AD* och *C*. Slagvidden var 8 mm., gnistlängden 5 mm. och den införda reostatlängden angifves i rubrikerna.

Dervid erhöllos följande utslag:

Tab. 12.

Tryck i mm.	Reostat 0 mm.	Reostat 5 mm.	Reostat 20 mm.	Reostat 40 mm.	Reostat 60 mm.
1 Atm.	8,0	7,6	5,3	2,1 [1]	
432,0	5,2	3,3	3,3	2,6	1,7
105,3	2,1	1,6	1,4	1,3	1,1
3,35	4,6	3,9	4,6	4,1	3,0
2,78	4,3	3,5	3,0	3,0	4,3
1,81	4,0	8,7	9,1	10,1	9,4
1,50	15,8	11,2	8,1	5,4	3,5
1,08	13,1	11,6	7,9	5,1	3,7
0,61	18,1	13,1	8,5	6,0	2,9

Utslagen för disjunktionsströmmen aftaga således, då motståndet i slutningsbågen tillväxer.

Prof. EDLUNDS undersökningar öfver ljusbågen visade, att den elektromotoriska kraften i ljusbågen något aftog, om den alstrande strömmens intensitet förminskades ända derhän, att bågen nätt och jemt kunde bildas. Detsamma torde äfven kunna vara fallet här. I den mån motståndet ökas, minskas urladdningsströmmens intensitet, och slutligen förmår gnistan nätt och jemt slå öfver; den elektromotoriska kraften är då mindre, än när motståndet var mindre, och följaktligen erhålles ett mindre galvanometerutslag.

Af Tab. 9 följde, att utslaget för disjunktionsströmmen under för öfrigt oförändrade förhållanden vid låga tryck i gnistrummet ökas med disjunktionsgnistans längd, åtminstone till en början. Ehuru den elektromotoriska kraften är större i den korta gnistan, är hennes duration (under första oscillationen) mindre, såsom vändningstryckets förflyttning visar, hvarföre i det hela ett mindre galvanometerutslag erhålles. Utslagets förändring med gnistlängden blir mera framträdande, derigenom att äfven den andra oscillationen ger upphof till en disjunktionsström, hvilken kommer att subtraheras från den förra; att så

[1]) Gnistorna mycket olika till sin ljusstyrka; en del uteblifva.

är visar den omständigheten, att de negativa utslagen inträda förr vid kort gnistlängd än vid lång.

De negativa utslagen hafva antagligen sin grund i en disjunktionsström, som alstras af den andra oscillationen i urladdningsströmmen. Det af Herr JAMIN påpekade förhållandet, att då en ljusbåge alstras mellan kolspetsar af alternerande strömmar, en följande ström förstärkes af den föregåendes disjunktionsström, erbjuder något härmed analogt. Urladdningsströmmens oscillationer äro alternerande strömmar. Ehuru ej disjunktionsströmmen vid gnistan mellan platinapoler kan anses fortfara någon tid efter gnistans upphörande såsom disjunktionsströmmen i ljusbågen mellan kolspetsar, utan antagligen förhåller sig såsom disjunktionsströmmen i ljusbågen mellan silfverpoler[1]) — ett antågande som för öfrigt stärkes deraf, att, då en induktionsrulle insättes i galvanometerbildningen, den till tiden senare af induktionsströmmarne vid högre tryck i gnistrummet ej hinner utveckla sig i så stor mängd som den första —; så torde dock den andra oscillationen på sätt och vis försärkas af den förstas disjunktionsström. De båda strömmarne uppträda väl ej samtidigt, men då disjunktionsströmmen försvinner i följd af en uppträdande elektromotorisk kraft verkande i motsatt riktning, så behöfver den följande oscillationen, som åstadkommer en elektromotorisk kraft i samma riktning, ej så lång tid för denna krafts öfvervinnande, som han skulle hafva behöft, om denna kraft ej redan varit i verksamhet; eller — elektriciteten som rör sig i disjunktionsströmmen hejdas vid elektroderna af den uppträdande elektromotoriska kraften och hinner ej derifrån bortflyta, förrän den andra oscillationen dit tillför ny. Ehuru den totala elektricitetsmängd, som rör sig i den andra oscillationen, är mindre än den, som rör sig i första oscillationen, är det derföre möjligt, att en större elektricitets-

---

[1]) Prof. EDLUND visar i Öfv. af K. Vet.-Akad. Förh. 1869, N:o 1, sid 7, att, då ljusbågen bildas mellan silfverpoler, erhålles intet galvanometerutslag i en biledning, sedan hufvudströmmen afbrutits, såsom förhållandet är, då polerna äro af kol. Någon ledning fortfar ej att ega rum mellan silfver polerna, hvarföre disjunktionsströmmen ögonblickligen upphör.

mängd tränger genom gnistan under andra oscillationen, än under den första. Utslaget, som växer med elektricitetsmängden, blir derföre större för andra oscillationens disjunktionsström, än för den förstas, och kommer derföre att blifva negativt.

De negativa utslagen hafva visat sig inträda senare (vid lägre tryck), då slagvidden, elektricitetsmängden i urladdningsslaget, elektricitetens täthet i batteriet och gnistlängden ökas, och då en induktionsrulle insättes i ledningen, omständigheter, som alla öka den genom gnistan (i första oscillationen) gående elektricitetsmängden.

Angående orsaken till disjunktionsströmmen har i det föregående intet yttrats. Då luftens täthet i gnistrummet minskas, hafva vi sett utslagen till en början aftaga mot ett minimum, derefter tilltaga mot ett maximum för att sedan åter minskas, hvarvid de slutligen blifva negativa, innan de fullständigt upphöra. Att ett sådant förlopp ej kan tillskrifvas en enda orsak, torde vara ganska tydligt. Det första aftagandet har troligen, åtminstone delvis, sin grund i den förminskade sönderslitning af polerna, som vid luftens förtunning inträder. Sedan förtunningen blifvit stor, framträder med tydlighet en elektromotorisk kraft af annan art. Denna kraft förefinnes nog vid höga tryck alltifrån atmosferstryck, men är då jemförelsevis ringa. Vid låga tryck tillväxer han hastigt med förtunningen och hindrar slutligen elektriciteten att genomtränga det luftförtunnade rummet. Utslagen tilltaga derföre, och den följande minskningen är att tillskrifva förnämligast en durationsförminskning hos disjunktionsströmmen, hvarförutom äfven, på grund af urladdningsströmmens egenskap att vara oscillatorisk, i motsatt riktning uppstår en disjunktionsström, som minskar utslaget och slutligen kan blifva starkare än den första oscillationens disjunktionsström, sålunda åstadkommande ett negativt utslag.

Utslaget på en galvanometer för den under sådana förhållanden bildade disjunktionsströmmen hafva vi i det föregående sett

1:o förökas med elektricitetsmängden i urladdningsströmmen;

2:o tilltaga något, då den elektriska tätheten i batteriet minskas, under det elektricitetsmängden är konstant, vid högre lufttryck i gnistrummet; men deremot vara mindre vid liten täthet, sedan förtunningen öfverskridit det s. k. vändningstrycket;

3:o minskas, då motståndet i slutningsbågen ökas, fastän motståndet i disjunktionsströmmens bana är oförändradt samt

4:o tilltaga med gnistlängden åtminstone till en början, då lufttrycket i gnistrummet är ringa.

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. från sid. 14).

Från Utgifvaren.

Svenska Jägarförbundets nya tidskrift, Årg. 20: 1—4.

Från Författarne.

Forssell, K. B. J. Studier öfver Cephalodierna Sthm 1883. 8:o.
Helleberg, C. G. A book written by the so called dead ... through Lizzie S. Green and others as mediums. Cincinnati 1883. 8:o.
Hernlund, H. Förslag och åtgärder till Svenska språkets reglerande 1691—1739 ... Sthm 1883. 8:o.
Lindberg, S. O. Några ord om blomman och blomställningen. Hfors 1883. 4:o.
Retzius, G. Zur Histologie der häutigen Gehörschnecke des Kaninchens. Sthm. 4:o.
— Småskrifter, 46 st.
Brodichin, Th. Recherches sur la comète de 1882, II. Moscou 1882. 4:o.
Dworzák, V. R. Abhandlung über das Werden ... der organischen Gebilde. Kolomea 1882. 8:o.
Mason, J. J. Minute structure of the central nervous system of certain Reptiles and Batrachia of America, Series A. Newport 1879—1882. 4:o.
Regel, E. Descriptiones plantarum novarum ... Fasc. 8. Suppl. Petrop. 1883. 8:o.
Rosetti, F. Sul potere assorbente sul potere emissivo termico delle fiamme ... Roma 1879. 4:o.
— Indagini sperimentali sulla temperatura del sole. Ib. 1878. 4:o.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1883. N:o 6.
Stockholm.

Meddelanden från Upsala kemiska Laboratorium.

80. Om inverkan af cyan på para- och ortotoluidin.

Af J. A. Bladin.

[Meddeladt den 6 Juni 1883].

A. W. Hofmann fann redan 1848[1]), att om cyan inledes i en alkoholisk lösning af anilin, den samma absorberas under värmeutveckling, och att den dervid bildade produkten utgöres till största delen af en additionsprodukt, cyananilin, som eger basiska egenskaper, fastän svagare än anilin, och ger med syror salter, hvilka dock äro föga beständiga. Cyananilins rationella formel kan lämpligast uttryckas med

$$C_6H_5 - NH - CNH\ ^{2)}$$
$$C_6H_5 - NH - \overset{1}{C}NH.$$

I sammanhang med sina undersökningar angående cyans inverkan på anilin meddelar H., att han äfven låtit cyan inverka på paratoluidin och dervid funnit, att också här förenar sig cyan direkt med nämda bas till cyanparatoluidin, hvilken förening han dock ej närmare undersökt, ej ens analyserat, utan var, som han säger, nöjd med att hafva påvisat denna förenings existens. Sedermera har cyanparatoluidin blifvit framstäld af E. Sell[3]) och af honom analyserad, hvarigenom han konstaterat, att denna förening är analogt sammansatt som cyananilin Under antagande, att cyananilins formel är den ofvan nämnda, blefve då cyanparatoluidins

---

[1]) Ann. Chem. Pharm. 66 s. 129

[2]) Ann. Chem. Pharm. 190 s. 138.

[3]) Ann. Chem. Pharm. 126 s. 165.

$$C_6H_4(CH_3) — NH — CNH$$
$$C_6H_4(CH_3) — NH — \overset{1}{C}NH.$$

Som det var af intresse att erfara, huru de tre toluidinerna förhålla sig vid inverkan af cyan, har jag på uppmaning af Prof. P. T. CLEVE och under hans ledning företagit denna undersökning, för hvars resultat, hvad para- och ortotoluidin beträffar, jag i det följande i korthet vill redogöra under förhoppning att en annan gång få tillfälle att meddela metatoluidins förhållande vid denna reaktion.

Cyanparatoluidin $(C_7H_7NHCNH)_2$.

Cyan absorberas med lätthet af en kall alkoholisk lösning af paratoluidin (en del paratoluidin på 4 à 5 delar alkohol); tillkorkas kolfven, afsätter sig en kristallmassa af cyanparatoluidin, som renas genom lösning i mycket utspädd svafvelsyra och fällning med ammoniak samt omkristallisering ur alkohol, hvarur föreningen kristalliserar i små perlemorglänsande blad, som sönderdelas före smältning. Föreningen är ytterst svårlöslig i alkohol, eter, benzol, olöslig i vatten.

Analys:

I procent

	Funnet	Beräknadt
C	71,73—71,87	72,18
H	7,07— 7,20	6,77
N	21,21	21,05.

Det klorvätesyrade saltet $(C_7H_7NHCNH)_2 2HCl$ erhålles genom att lösa basen i mycket utspädd saltsyra och derpå tillsätta koncentrerad syra, då saltet faller ut i färglösa nålar, lättlösliga i vatten och alkohol, svårlösliga i eter och nästan olösliga i koncentrerad saltsyra.

Analys:

I procent

	Funnet	Beräknadt
HCl	21,46	21,53.

Det salpetersyrade saltet $(C_7H_7NHCNH)_2 2HNO_3$ fås genom att lösa basen i varm salpetersyra, då vid afsvalning saltet

kristalliserar ut i färglösa nålar, lättlösliga i vatten och alkohol, nästan olösliga i eter.

Analys:

I procent

	Funnet	Beräknadt
N	21,64	21,43.

Det svafvelsyrade saltet $(C_7H_7NHCNH)_2H_2SO_4 + 6H_2O$ erhålles genom att lösa basen i mycket utspädd svafvelsyra och låta lösningen afdunsta i vacuum, då saltet kristalliserar ut i långa silfverglänsande nålar, lättlösliga i vatten och alkohol, olösliga i eter. Kristallvattnet bortgår fullständigt vid 100°.

Analys:

I procent

	Funnet	Beräknadt på vattenfritt salt
H_2SO_4	26,85	26,92.

En vattenbestämning gaf:

$6H_2O$	23,08	22,88.

Det sura oxalsyrade saltet $(C_7H_7NHCNH)_22C_2O_2O_2H_2$ erhålles, om basen löses i en utspädd oxalsyrelösning. Det först afskilda gula eller gråa pulvret affiltreras, och ur moderluten utkristalliserar inom kort det sura saltet i färglösa nålar, svårlösliga i alkohol, lättlösliga i vatten.

Analys:

I procent

	Funnet	Beräknadt
C	53,17	53,81
H	5,13	4,93
N	12,76	12,56.

En oxalsyrebestämning gaf följande resultat:

	Funnet	Beräknadt
$C_2O_2O_2H_2$	40,18	40,36

Det först utkristalliserade pulvret är antagligen ett ännu surare salt, hvarpå en kväfve- och en oxalsyrebestämning tycktes häntyda. Det kunde ej erhållas i fullt rent tillstånd, ty vid tvättning med alkohol öfvergick det i det ofvan beskrifna sura saltet.

Cyanparatoluidins sönderdelningsprodukter med syror.

HOFMANN erhöll vid kokning af cyananilin med klorvätesyra icke mindre än fem olika föreningar[1]), nämligen klorammonium, klorvätesyrad anilin, mono- och difenyloxamid samt oxamid. Då jag kokade cyanparatoluidin med saltsyra, erhölls nästan blott klorammonium och klorvätesyrad paratoluidin, hvilket äfven E. SELL funnit vid samma försök[2]). För att undvika öfverskott af syra kokade denne sedan en neutral lösning af det klorvätesyrade saltet och säger sig dervid hafva erhållit utom klorammonium och klorvätesyrad paratoluidin mono- och ditolyloxamid samt oxamid, hvilka föreningar han dock ej analyserat till följd af brist på material, utan säger sig blott på grund af föreningarnes kvalitativa egenskaper dragit den slutsatsen, att de voro substituerade oxamider och oxamid. Jag upprepade samma försök, men erhöll dervid blott monoparatolyloxamid.

Jag löste derför cyanparatoluidin i stort öfverskott af isättika och lät lösningen afdunsta på vattenbad. En del af den bildade kristallmassan löstes i kallt vatten, nämligen ammoniumacetat och ättiksyrad paratoluidin. Det olösta utkokades med vatten, då en del löste sig och utkristalliserade vid afsvalning i färglösa nålar, som voro ganska lättlösliga i alkohol, svårlösliga i vatten. Analysen visade, att föreningen var *monoparatolyloxamid* $\begin{array}{l}CO - NH - C_7H_7\\ | \\ CO - NH_2\end{array}$. Smältpunkten ligger vid 236—237°. Föreningen kan utan sönderdelning sublimeras. Den sönderdelas af kokande kali i ammoniak, paratoluidin och oxalsyra.

Analys:

I procent

	Funnet	Beräknadt
C	60,01	60,67
H	5,98	5,62
N	15,68	15,73.

---

[1]) Ann. Chem. Pharm. 73 s. 180.

[2]) Ann. Chem. Pharm. 126 s. 165.

Den i vatten olösliga föreningen kristalliserar i små blad, ytterst svårlösliga i alkohol. Analysen visade, att föreningen var *diparatolyloxamid* $\begin{matrix} CO - NH - C_7H_7 \\ | \\ CO - NH - C_7H_7 \end{matrix}$. Den smälte vid 267—268°. Den är sublimerbar och sönderdelas blott med svårighet af kokande kali.

Analys:

I procent

	Funnet	Beräknadt
C	71,10	71,64
H	6,25	5,97
N	10,47	10,45.

Denna förening har förut blifvit framstäld af WILLM och GIRARD[1]); de uppgifva smältpunkten ligga vid 269°.

β-dicyantriparatolylguanidin $C_{24}H_{23}N_5$.

HOFMANN erhöll vid inverkan af cyan på anilin utom cyananilin äfven en annan bas, β-dicyantrifenylguanidin[2]). Fullkomligt analogt ger paratoluidin vid inverkan af cyan utom den ofvan beskrifna additionsprodukten äfven β-dicyantriparatolylguanidin. Denna erhålles ur moderluten sedan cyanparatoluidin utkristalliserat. Föreningen kristalliserar i långa gula nålar, som äro ganska lösliga i alkohol, olösliga i vatten. Den visade smältpunkten 182°.

Analys:

I procent

	Funnet	Beräknadt
C	75,21	75,59
H	6,40	6,04
N	18,61	18,37

Denna förening är uppenbart densamma, som LANDGREBE erhållit genom kokning af dicyandiparatolylguanidin med saltsyra[3]).

Det klorvätesyrade saltet $C_{24}H_{23}N_5$, $HCl + 3H_2O$ erhålles, om till en varm alkoholisk lösning af basen sättes saltsyra, då

[1]) Bullet. soc. chim. 24 s. 100.
[2]) Ber. III s. 763.
[3]) Ber. XI s. 973.

saltet faller ut såsom en röd amorf fällning, hvilken uppvärmd med litet alkohol blir kristallinisk. Det bildar då små gula nålar. Kristallvattnet bortgår fullständigt vid 140°, hvarvid saltet blir rödt.

Analys:

I procent

	Funnet	Beräknadt
HCl	7,76	7,76
$3H_2O$	10,84	11,45.

Platinadubbelsaltet $(C_{24}H_{23}N_5, HCl)_2 PtCl_4$ erhålles, om till en varm alkoholisk lösning af det klorvätesyrade saltet sättes platinaklorid, då dubbelsaltet faller ut såsom en gul amorf fällning.

Analys:

I procent

	Funnet	Beräknadt
Pt	16,67	16,84.

Det *svafvelsyrade* och det *salpetersyrade saltet* äro gula och röda amorfa fällningar, hvilka det ej lyckats att erhålla kristalliserade.

Cyanortotoluidin $(C_7H_7NHCNH)_2$.

Äfven en alkoholisk lösning af ortotoluidin (en del ortotoluidin på 1 à 2 delar alkohol) absorberar cyangas, och dervid bildas cyanortotoluidin; dock afsätter sig föreningen blott långsamt. Den renas på samma sätt som cyanparatoluidin och liknar denna nästan fullkomligt, men är lättlösligare i alkohol. Den kristalliserar i små perlemorglänsande blad.

Analys:

I procent

	Funnet	Beräknadt
C	72,48	72,18
H	7,07	6,77.

Det klorvätesyrade saltet $(C_7H_7NHCNH)_2 2HCl$ fås på samma sätt som det klorvätesyrade saltet af cyanparatoluidin. Det bildar små färglösa rektangulära taflor och är ej så svårlösligt i saltsyra; lättlösligt i vatten och alkohol, svårlösligt i eter.

Analys:

I procent

	Funnet	Beräknadt
HCl	21,59	21,53.

Det salpetersyrade saltet $(C_7H_7NHCNH)_2 2HNO_3$ fås genom att lösa basen i salpetersyra; det kristalliserar i små färglösa rektangulära taflor, lättlösliga i vatten och alkohol, svårlösliga i eter.

Analys:

I procent

	Funnet	Beräknadt
C	48,56	48,98
H	5,30	5,10.

Det *svafvelsyrade* och *oxalsyrade saltet* hafva icke till följd af deras lättlöslighet kunnat erhållas i ett för analys egnadt tillstånd.

Cyanortotoluidins sönderdelningsprodukter med syror.

Denna förening sönderdelas, såsom det var att vänta, af syror på fullkomligt samma sätt som cyanparatoluidin. Löses basen i stort öfverskott af isättika, och lösningen får afdunsta på vattenbad, erhålles en kristallmassa, hvarur ammoniumacetat och ättiksyrad ortotoluidin kunna utdragas medels kallt vatten, och ur den olösta återstoden utdrages *monoortotolyloxamid* $\begin{matrix} CO - NH - C_7H_7 \\ | \\ CO - NH_2 \end{matrix}$ medels kokande vatten. Denna liknar fullkomligt monoparatolyloxamid; den kan sublimeras och sönderdelas af kokande kali i ammoniak, ortotoluidin och oxalsyra. Den bildar färglösa nålar.

Analys:

I procent

	Funnet	Beräknadt
N	15,50	15,73.

Den af kokande vatten olösta föreningen är *diortotolyloxamid* $\begin{matrix} CO - NH - C_7H_7 \\ | \\ CO - NH - C_7H_7 \end{matrix}$; den bildar små färglösa blad, som

ej äro så svårlösliga i alkohol som diparatolyloxamid. Äfven denna förening kan sublimeras och sönderdelas blott med svårighet af kokande kali.

Analys:

I procent

	Funnet	Beräknadt
C	71,23	71,64
H	6,35	5,97
N	10,64	10,45.

Vid cyans inverkan på ortotoluidin bildas jemte cyanortotoluidin ännu en annan förening, hvilken tycks visa basiska egenskaper, men hvilken det ej lyckats att erhålla i kristalliseradt tillstånd. Möjligen är den analog med det vid cyans inverkan på paratoluidin bildade guanidin-derivatet.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1883. N:o 6.
Stockholm.

Meddelanden från Upsala kemiska Laboratorium.

81. Om α-monoklornaftalinsulfonsyra och några dess derivat.

Af K. E. Arnell.

[Meddeladt den 6 Juni 1883.]

Denna syra, om hvilken redan i början af detta år lemnats ett förelöpande meddelande i Bull. Soc. Chim. 39 s. 62, har jag nu under Professor Cleves ledning egnat en närmare undersökning, för hvilken jag härmed lemnar en kort redogörelse.

Syran framställdes genom att behandla α-monoklornaftalin kpt 263—264 (hela qvicksilfverpel. i gasen) men konc. svafvelsyra (1,5 vigtsdelar). Blandningen uppvärmdes en timmes tid på vattenbad under ofta upprepade omskakningar. Klornaftalinet löstes nu fullkomligt till en brun vätska, hvilken vid afsvalning stelnade till en gråbrun massa.

Den sålunda erhållna syran löstes i vatten och mättades med $BaCO_3$, och erhölls vid fällningens utkokande det särdeles svårlösliga bariumsaltet, hvilket jag användt för de öfriga salternas framställande.

De framställda salterna äro alla temligen svårlösliga och kristallisera särdeles väl, vanligen i tunna sex- eller fyrsidiga taflor, och utmärkas af en matt silfverglans. Samtliga till analys framställda salter hafva utkristalliserat ur en varm lösning.

I anseende till syrans höga molekylarvigt äro salternas formler ofta svåra att afgöra; en mol. kristallvatten mer eller mindre åstadkommer ej mer än 0,2—0,3 procents ändring i procenthalten hos den ingående metallen. Vattenhalten torde äfven vara svår att ufgöra annat än genom elementaranalys. Så t. ex. förlora koppar- och zinksalterna vid 200°—230° endast 18 proc. under det de af analyserna beräknade formlerna fordra 20 proc.

Emellertid anföras här nedan i korthet resultaten af de analyser jag utfört och de af dem beräknade formlerna.

Kaliumsaltet $C_{10}H_6ClSO_3K$. Kristalliserar i rombiska taflor. Vattenfritt.

	Beräknadt	Funnet
K	13,93	13,89.

Silfversaltet $C_{10}H_6ClSO_3Ag + H_2O$. Kristalliserar i långsträckta sexsidiga taflor. Reduceras i dagsljus.

	Beräknadt	Funnet
Ag	29,36	29,23 — 29,25 — 29,76 — 29,14.

Beräknadt för $2H_2O$ 27,99 proc. Ag.

Bariumsaltet $(C_{10}H_6ClSO_3)_2$ Ba + $4H_2O$. Kristalliserar i breda oregelbundet sexsidiga taflor.

	Beräknadt	Funnet
Ba	19,79	19,92 20,03.

(20,32 proc. Ba för $3H_2O$).

Zinksaltet $(C_{10}H_6ClSO_3)_2$ Zn + $6H_2O$. Kristalliserar i långsträckta oregelbundet sexsidiga taflor. Färg hvit med svag dragning i gult.

	Beräknadt	Funnet
C	36,58	36,64
H	3,65	3,09.

Kopparsaltet $(C_{10}H_6ClSO_3)_2$ Cu + $7H_2O$. Kristalliserar som zinksaltet. Färgen är ljust blågrön och öfvergår vid torkning till orangegul.

	Beräknadt		Funnet
	för $6H_2O$	för $7H_2O$	
Cu	9,70	9,44	9,41 — 9,31 — 9,42.

En på saltet gjord elementaranalys stämmer närmare med antagandet af $6H_2O$, hvarför saltets formel tillsvidare måste anses oafgjord.

Mangansaltet $(C_{10}H_6ClSO_3)_2 Mn + 4H_2O$? Kristalliserar i rektangulära taflor. Färg hvit med svagt röd anstrykning.

	Beräknadt		Funnet
	för $4H_2O$	för $5H_2O$	
Mn	9,71	9,45	9,46 — 9,60.

Bly- och natriumsalterna äro äfven framställda; det förra kristalliserar i rektangulära taflor, natriumsaltet i breda sexsidiga taflor.

Sulfonkloriden $C_{10}H_6ClSO_2Cl$. Kaliumsaltet behandlades i oljebad med 1,5 vigtsdelar PCl_5. Blandningen smälte snart och bildade vid afsvalning en gulhvit kornig massa, som på vanligt sätt behandlades med vatten. Återstoden löstes i benzol, hvarvid efter ett par omkristallisationer sulfonkloriden erhölls ren och af konstant smältpunkt. Den kristalliserar utmärkt väl i sneda (monoklina?) prismor och har smältpunkten 95°.

	Beräknadt	Funnet
C_{10}	45,97	45,90
H_6	2,29	2,65
Cl_2	27,21	26,83
S	12,26	12,18
O_2	12,27	—
	100,00.	

Sulfonsyrans amid $C_{10}H_6ClSO_2NH_2$. Sulfonkloriden löstes i minsta mängd alkohol och amoniak tillsattes i något öfverskott. Vid utspädning med vatten erhölls nu amiden såsom en fällning af hvita fina kristallnålar. Vid pressning mellan sugpapper sammanfiltas de till tunna skifvor med vacker, matt silfverglans.

	Beräknadt	Funnet
C_{10}	49,69	49,64
H_8	3,31	3,95
Cl	14,70	15,23
S	13,25	—
N	5,80	5,77
O_2	13,25	—
	100,00.	

Etyletern $C_{10}H_6ClSO_3C_2H_5$. Silfversaltet behandlades med jodetyl i sluten kolf vid vattenbadstemperatur, omkr. 1 timme. Sedan öfverskott af jodetyl fått afdunsta, utkokades återstoden med alkohol. Ur denna utkristalliserade etyletern i utmärkt väl utbildade 1 cm. långa prismatiska kristaller. Smältpunkt 104°.

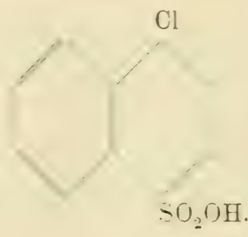
	Beräknadt	Funnet
C	53,23	52,87
H	4,06	3,99.

α-monoklorsulfonsyrans konstitution.

Behandlas sulfonkloriden med PCl_5 erhålles en vid 68°—69° smältande förening som visat sig vara β-diklornaftalin. Den kristalliserar i fina nålar.

	Beräknadt	Funnet
Cl	36,04	35,53.

Då nu denna förening med visshet är afgjord att vara ett αα derivat med kloratomerna i samma kärna så blir α-monoklorsulfonsyrans konstitution följande



Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1883. N:o 6
Stockholm.

Om undersalpetersyrans absorberbarhet i Gay-Lussac-tornet.

Redogörelse för en under författarens ledning af Hr J. LANDIN å Tekniska Högskolans laboratorium utförd undersökning.

Af F. L. EKMAN.

[Meddeladt den 6 Juni 1883.]

Olikheten i de uppgifter, som förelegat om undersalpetersyrans förhållande till svafvelsyra, och den betydelse detta förhållande har för industrien, då det gäller att, såsom vid svafvelsyrefabrikerna är fallet, medelst svafvelsyra absorbera och återvinna bortgående nitrösa gaser, har föranledt mig att underkasta detta ämne en närmare granskning. Det syntes dervid först önskvärdt att åter studera sjelfva den kemiska reaktionen mellan undersalpetersyra och svafvelsyra. I denna tidskrift för år 1881 N:o 5 har jag under titel *Bidrag till kännedomen af nitrosylsvafvelsyran* etc. redogjort för resultatet af den undersökning, som en dåvarande elev vid Tekniska Högskolan, Hr L. A. ATTERBERG i sådant ändamål utförde. Dervid bekräftades riktigheten af den uppgift, som särskildt WEBER i motsats till WELTSIEN och MÜLLER lemnat, nemligen att reaktionen försiggår efter formeln

$$NO . O . NO_2 + H_2O_2SO_2 = NO . H . O_2SO_2 + HONO_2$$

och att den dervid jemte salpetersyra bildade nitrosylsvafvelsyran är samma slags förening som uppkommer då salpetersyrlighet absorberas af svafvelsyra. Men samtidigt iakttogs bland annat

att den ofvannämnda reaktionen med lätthet går i motsatt riktning, till följe hvaraf alla 4 föreningarne komma att samtidigt innehållas i lösningen, åtminstone då den tillsatta undersalpetersyrans mängd i förhållande till svafvelsyran öfverstiger en viss gräns. Å sid. 16—19 i nämnda afhandling har jag sökt visa huru detta förhållande på ett enkelt sätt förklarar den oväntade motsägelse, hvari WINKLER i sitt synnerligen förtjenstfulla arbete om de kemiska processerna i Gay-Lussac-tornet[1]) kommit till WEBER m. fl. med hänsyn till undersalpetersyrans förhållande till svafvelsyra. WINKLERS iakttagelser äro utan tvifvel allesammans rigtiga, och den nämnda motsägelsen, hvilken ligger deri att undersalpetersyran enligt hans uppgift blott skulle hafva en ringa affinitet till svafvelsyra, enär den genom värme kan åter utdrifvas ur lösningen etc., är på sätt och vis blott skenbar. Men den har i brist på verklig förklaring föranledt mycken osäkerhet inom den tekniska litteraturen rörande denna fråga.

Hvad beträffar den praktiska sidan af saken, nemligen möjligheten att utan förlust absorbera de nitrösa gaserna med svafvelsyra, har jag i slutet af min nyssnämnda afhandling uttalat mig derhän, att dessa gaser böra i allmänhet fullständigare kunna bindas af svafvelsyra, i fall de utgöras af salpetersyrlighet än af undersalpetersyra, emedan den i sednare fallet bildade salpetersyran, i tillstånd af första hydrat är temligen flygtig och emedan nitrosylsvafvelsyra icke är beständig vid närvaro af en viss mängd salpetersyra, utan kan af denna omsättas till undersalpetersyra och svafvelsyra. Hvad särskildt vidkommer undersalpetersyrans mer eller mindre fullständiga absorberbarhet i svafvelsyrefabrikernas Gay-Lussac-torn, så sade jag mig ämna att framdeles återkomma till denna fråga.

Betänker man att omkring $^1/_3$ af de nitrösa gaser, som behöfvas för tillverkning af en viss mängd svafvelsyra, äfven vid väl ledda fabriker går förlorad oaktadt Gay-Lussac-tornets användning; att vidare orsaken till denna stora förlust ej kunnat

[1]) Untersuchungen über die chemischen Vorgänge in den Gay-Lussacschen Condensationsapparaten der Schwefelsäurefabriken, Freiberg 1867.

bestämdt uppvisas, utan blott mer eller mindre sannolika anledningar dertill angifvas, såsom reduktion af nitrösa gaser inom kamrarne till qväfoxidul eller qväfve; men att den luftblandning, som vid normal gång af en på svafvelkis grundad fabrik[1]) afgår till Gay-Lussac-tornet, håller omkring 30 gånger mer syre än hvad som skulle theoretiskt behöfvas för att förvandla de deri innehållna nitrösa gaserna från qväfoxid till undersalpetersyra[2]), så synes det väl förtjena tillses, huruvida icke förlusten tlll väsendtlig del skulle kunna bero på undersalpetersyrans ofvannämnda förhållande till svafvelsyra. Men för att man skulle kunna fälla ett positivt omdöme i denna fråga, behöfde det nämnda förhållandet studeras *qvantitativt* och på sådana blandningar af svafvelsyra och undersalpetersyra, hvilka såväl till svafvelsyrans styrka som undersalpetersyrans mängd motsvarade den blandning, som skulle kunna bildas i Gay-Lussac-tornet.

En undersökning i sådan riktning har under nu tilländalupna vårtermin vid Tekn. Högskolan blifvit utförd af utgående eleven J. LANDIN, och det är för resultatet af denna som jag härmed går att i korthet redogöra.

För närmare belysning af ämnet må här förutskickas följande satser, hvilka kunna direkt härledas af mina föregående iakttagelser öfver nitrosylsvafvelsyrans förhållande.

1:o. En lösning af undersalpetersyra i svafvelsyra innehåller[3]) samtidigt nitrosylsvafvelsyra, salpetersyra och fri undersalpetersyra. Mellan dessa eger ett visst jemvigsläge rum i det salpetersyran sträfvar att med nitrosylsvafvelsyran bilda svafvelsyra och undersalpetersyra, men undersalpetersyran omvändt att att med svafvelsyran bilda nitrosylsvafvelsyra och salpetersyra.

---

[1]) I denna uppsats afses öfverallt sådana fabriker, som arbeta med kis, enär råsvafvel numera har en jemförelevis blott ringa betydelse för ifrågavarande industri.

[2]) Att vissa förhållanden i Gay-Lussac-tornet äfven förefinnas, som sträfva att motverka salpetersyrlighetens oxidation till undersalpetersyra må dock samtidigt bemärkas.

[3]) Förutsatt att undersalpetersyrans mängd icke varit synnerligt liten.

Den mängd nitrosylsvafvelsyra, som lösningen verkligen innehåller, måste vara beroende af dessa motsatta verkningars styrka.

2:o. Då en torr luftström inverkar på lösningen bör fri undersalpetersyra lätt fördunsta. Derigenom rubbas den nyssnämnda jemnvigten, och salpetersyran bör då kunna sönderdela en ny qvantitet nitrosylsvafvelsyra, hvarvid en motsvarande mängd undersalpetersyra åter frigöres, etc. Vore salpetersyran sjelf ej flygtig och kunde den i hur förtunnadt tillstånd som helst sönderdela nitrosylsvafvelsyra, så borde svafvelsyran kunna med tiden afgifva åt luftströmmen *all* den undersalpetersyra, hvarmed den ursprungligen blifvit försatt.

3:o. Då salpetersyran likväl sjelf är flygtig och derföre bör äfven som sådan i viss mån fördunsta, så bör till slut en viss mängd nitrosylsvafvelsyra blifva oförändrad qvar i lösningen, hur länge än luftströmmen genomledes.

4:o. Om en lösning af nitrosylsvafvelsyra i svafvelsyra ej förmår att sönderdelas af salpetersyra förr än salpetersyrans mängd i lösningen uppnått en viss gräns — och detta synes på grund af mina föregående iakttagelser vara fallet —, så måste en lösning af undersalpetersyra i svafvelsyra äfven af detta skäl ej kunna åt en luftström afgifva all den upptagna undersalpetersyran. Sedan nemligen salpetersyrans halt nedgått till nämnda gräns, bör den återstående nitrosylsvafvelsyran blifva oförändrad, och blott litet salpetersyra förflygtigas med luftströmmen.

5:o. Såsom corollarium af föregående satser bör följa, att om en med undersalpetersyra *starkt* mättad svafvelsyra utsättes för en luftström, så afgifver blandningen till en början hufvudsakligen undersalpetersyra och relativt föga salpetersyra, men att deremot en med blott ringa mängd undersalpetersyra försatt svafvelsyra bör åt en luftström kunna afgifva salpetersyra i större proportion än undersalpetersyra och till och med salpetersyra enbart. Den absoluta mängden af nitrös ånga, som luftströmmen bortför, måste naturligtvis alltid vara mindre i mån af svafvelsyrans mättningsgrad.

Den s. k. »nitrosen», som afflyter från svafvelsyrefabrikers Gay-Lussac-torn, är en med nitrösa gaser blott svagt mättad svafvelsyra, och dess totala qväfvehalt sällan öfver 1,5 gr. på 100 cc. nitros. Vid de här ifrågavarande försöken hafva blott sådana svagare lösningars förhållande blifvit undersökt. Vid deras beredning har ej koncentrerad svafvelsyra, utan syra af 1,75 sp. v. blifvit använd, enär det är sådan syra, som vid fabrikerna plägar användas för att uppfånga de nitrösa gaserna ur den bortgående kammarluften.

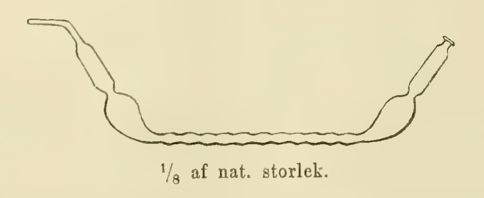
Om en luftström, som sjelf innehåller undersalpetersyra, ledes genom svafvelsyra, så bör undersalpetersyran till en början lätt absorberas under bildning af nitrosylsvafvelsyra och salpetersyra, men absorbtionen sedan försvåras, i mån som salpetersyrans mängd i lösningen tilltager. Ty då denna blifvit så stor, att salpetersyran förmår reagera på nitrosylsvafvelsyran, kan mängden af den senare blott då ökas om mängden *fri* undersalpetersyra i lösningen också ökas, hvilket åter motverkas af luftströmmen. När denne bortför lika mycket undersalpetersyra i tidsenheten som hvad lösningen förmår återupptaga, borde mättningsgraden ej vidare kunna ökas, så framt ej på den grund att den fria salpetersyran äfven småningom fördunstar. Man bör således kunna sluta till att en luftströms halt af undersalpetersyra icke utan stor förlust skall kunna uppfångas af svafvelsyra, så framt man ej ombyter svafvelsyran så snart den hunnit att till en viss ringa grad mättas. Gynsammast bör förhållandet i sådant hänseende ställa sig i Gay-Lussac-tornet, der den nedtill bildade, mer mättade syran ständigt aflägsnas ur tornet, under det de nitrösa gaser, som derifrån kunna afgå, upptill möta ständigt förnyad, frisk svafvelsyra.

Vid de försök, som här skola anföras öfver svafvelsyrans förmåga att *absorbera undersalpetersyran ur en luftström*, användes en sådan tornapparat i liten skala, afsedd att så mycket som möjligt efterlikna de förhållanden, som ega rum vid de verkliga Gay-Lussac-tornen. De försök deremot, som gjordes öfver svafvelsyrans förmåga att vid inverkan af en luftström

qvarhålla syrsättningsgrader af qväfvet, som på förhand blifvit i syran upplösta, utfördes dels så, att blandningen bragtes i ett kulrör, hvarigenom luftströmmen leddes, och dels så att lösningen fick passera den lilla tornapparaten i motsatt rigtning mot luftströmmen. Man bestämde vid dessa försök den genomgångna luftens mängd, mängden af dermed förflygtigade nitrösa föreningar, och den mängd som återstod i blandningen. De frågor, hvilkas besvarande genom försöken afsågs, voro väsendtligen följande: *Huru förhåller sig till en luftström salpetersyra i blandning med en stor mängd svafvelsyra? Huru förhåller sig en svag lösning af undersalpetersyra i svafvelsyra till en luftström? Huru förhåller sig en luftström, som innehåller en ringa mängd undersalpetersyra, till ständigt förnyad svafvelsyra?* För det nära sammanhangets skull med dessa frågor gjordes dessutom några undersökningar å fabriksnitroser, hvilka på slutet skola meddelas jemte några iakttagelser öfver de hittills oförklarade färgreaktioner, som uppstå vid nitrosers behandling med reducerande ämnen.

A) *Huru förhåller sig till en luftström salpetersyra, då den blandats med en stor mängd svafvelsyra?*

De till dessa försök använda blandningarne höllo ungefär 5 gr. $HONO_2$ på 100 cc. och bereddes af ren svafvelsyra, utspädd till 1,75 sp. v. och ren salpetersyra, hållande 1,286 gr. $HONO_2$ per cc.; den hade medelst långvarig genomledning af luft vid + 50° blifvit fullständigt befriad från nitrösa gaser.



$^1/_8$ af nat. storlek.

Blandningens förhållande till luftströmmen undersöktes först på följande sätt. Ungefär 25 cc. af blandningen infördes i ett

kulrör af vidstående form[1]), hvarefter en medelst koncentrerad svafvelsyra torkad luftström genomleddes, vanligen med en hastighet af 5 liter i timmen. Den från blandningen afgående luften leddes genom ett annat dylikt rör, innehållande en bekant mängd $^1/_5$ normalnatronlösning[2]), som efter operationens slut återtitrerades med $^1/_5$ normalsvafvelsyra; af mängden bundet natron beräknades mängden afdunstad salpetersyra. Till bevis att all salpetersyra, som luftströmmen bortfört, stadnat i natronlösningen, fick luftströmmen slutligen passera ett dylikt rör med blott vatten, hvilket efteråt befanns neutralt. Detta försigtighetsmått användes äfven vid alla de följande försöksserierna. Blandningens temperatur under försöket var 16° à 17° C. Försöket fortsattes med samma blandning upprepade gånger. Blandningens halt af $HONO_2$ var från första början bestämd genom vägning och kunde vid början af hvarje nytt försök beräknas på grund af den mängd, som befanns hafva afdunstat. Resultatet synes af följande sammanställning.

Serie I.

	Genomledd luft.		Gr. $HONO_2$ i blandningen.	Af $HONO_2$ hade afdunstat		
	Timmar.	Liter.		gramm.	procent.	gr. pr liter luft.
	0,5	2,5	1,3240	0,0152	1,15	0,00608
	0,5	2,5	1,3088	0,0149	1,14	0,00596
	0,5	2,5	1,2939	0,0140	1,08	0,00560
	0,5	2,5	1,2799	0,0129	1,01	0,00516
	0,5	2,5	1,2670	0,0132	1,04	0,00528
	2	10	1,2538	0,0504	4,02	0,00504
	2	10	1,2034	0,0466	3,87	0,00466
Summa	6,5	32,5	1,3240	0,1672	12,63	0,00515

[1]) Jag har sedan länge begagnat dylika rör af olika storlekar för absorbtioner vid analytiska bestämningar m. fl. ändamål, och funnit dem mycket användbara och beqväma; de kunna lätt placeras i en zinklåda med vatten för afkylning eller uppvärmning.

[2]) Ett annat försök, hvarvid man sökte uppfånga den afdunstade salpetersyran i blott vatten i st. f. natronlut, må för korthetens skull utelemnas; det må blott anmärkas, att vid användning af två dylika absorbtionsrör med vatten, absorbtionen syntes vara fullständig.

Afdrages från den ursprungliga mängden salpetersyra (1,3240) den mängd, som enligt titreringsbestämningarne å natronluten afdunstat (0,1672), så återstår 1,1568 gr. Till kontroll bestämdes vid försöksseriens slut halten salpetersyra i blandningen medelst jernvitriol och återtitrering af det oxiderade jernet med chameleon, hvarvid fanns 1,1498 gr. $HONO_2$.

Försöket visar således att under de 6½ timmar som luftströmmen med en hastighet af 5 liter i timmen fått verka på lösningen hade ungefär 13 proc. af dess halt af salpetersyra afdunstat, men med aftagande hastighet i mån som salpetersyrans mängd minskades, så att den afgående luftens halt af $HONO_2$ per liter småningom nedgick från 0,00608 till 0,00466 gr.

Vid en följande försöksserie undersöktes blandningens förhållande, då den fick genomgå den ofvannämnda lilla tornapparaten i motsatt riktning mot luftströmmen. Apparaten utgjordes af en glascylinder af ungefär 1300 mm. längd och 32 mm. inre diameter, fylld med glasperlor af omkring 3,2 mm. diameter, en dimension, hvilken i förhållande till glascylindern temligen motsvarar koks-styckenas i ett Gay-Lussac-torn. Cylinderns öfre ända var tillsluten med en kautschu-propp, hvarigenom 2 glasrör voro förda, det ena för den afgående luften, det andra för den tilldrypande syreblandningen; en S-formig böjning på det sednare åstadkom hydraulisk afspärrning. Syreblandningen befann sig i en ofvanför placerad, för luftens tillträde tillräckligt afspärrad flaska, hvarifrån blandningen medelst en häfvert, gjord af ett termometer-rör, tillfördes tornet. Genom höjning eller sänkning af häfverten kunde man med rätt tillfredsställande noggranhet reglera mängden af den på tidsenheten tillförda syreblandningen. Då denna mängd var ganska liten förändrades vätskans nivå i flaskan knappast märkbart under en försöksserie, och trycket i häfverten var sålunda nästan konstant. Glascylinderns nedre ända var sammandragen till ett S-formigt rör, hvarigenom blandningen efter att hafva passerat tornet afdröp

till en dermed förenad flaska. Litet ofvanför nämnda rör befann sig en sidotub, hvarigenom luftströmmen inleddes i tornet efter att förut hafva passerat en större cylinder, fylld med kali-pimsten, och en annan med pimsten och svafvelsyra, för att befrias från kolsyra och fuktighet. Sedan luftströmmen passerat dessa apparater samt tornet och absorbtionsrören, gick den till en kontroll-gasmätare för att uppmätas och derifrån till den injector, hvarmed strömmen frambragtes och reglerades.

Luftströmmens hastighet vid dessa försök var 15,14 liter i timmen och blandningen, som höll 5,4 gr. $HONO_2$ på 100 cc., tillfördes tornet med en hastighet af $2^1/_2$ cc. i timmen. Grunderna för dessa proportioner skola längre fram i korthet angifvas. Här må blott anmärkas att de stå till glastornets rymd i samma förhållande, som i ett verkligt Gay-Lussac-torn den genomströmmande luftmängden och den tillförda syran böra stå till tornets rymd. Innan försöken började genomdränktes glasperlorna med syreblandningen och öfverskottet deraf fick fullständigt afdrypa. Den sedan med luftströmmen afdunstade salpetersyran uppsamlades och bestämdes på samma sätt som vid föregående försök, blott att hel normalnatronlösning här användes i stället för femtedels. Resultaten äro sammanställda i följande tabell:

Serie II.

Genomledd luft.		Till tornet enl. beräkning tillförda: [1]		Afdunstad $HONO_2$		
Timmar.	Liter.	cc. syreblandning.	gr. $HONO_2$.	gramm.	procent.	gr. per liter luft.
3,5	53,0	8,75	0,4725	0,1323	28	0,0025
18,5	280,0	46,3	2,4975	0,6490	26	0,0023
4,0	60,6	10,0	0,5400	0,1241	23	0,0021
15,5	235,0	38,8	2,0925	0,3765	18	0,0016
2,5	37,9	6,25	0,3375	0,0704	21	0,0019
44,0	666,5	110,1	5,9400	1,3523	23[2]	0,0020[2]

Då den mängd salpetersyra, som hvarje liter luft bortförde ur blandningen, utgjorde vid förra försöksserien 0,005 gr. och vid denna blott 0,002 gr.[3]) i medeltal, så kunde ifrågasättas huruvida en sådan förlust kunde för en fabrik hafva någon praktisk betydelse. Vid en fabrik, som arbetar med kis, och förbränner 4000 kilo svafvel per dygn, bör den från kamrarne bortgående luftmängden uppgå till omkring 30500 kub.-meter under samma tid, och om denna luft medförde blott 1 milligr. $HONO_2$ per liter, så skulle förlusten utgöra 30,5 kilo $HONO_2$ per dygn, motsvarande 41,15 kilo 100-procentig natronsalpeter.

[1]) De mängder syreblandning och deri innehållen salpetersyra, hvilka tillförts tornet, äro icke direkt uppmätta, utan beräknade af försökstiden under antagande, att hastigheten, hvarmed blandningen tillförts, varit oförändrad. Den reglerades från början till $2\frac{1}{2}$ cc. i timmen och kontrollerades emellanåt genom räkning af dropparnes antal på viss tid. Det är tydligt, att de så lunda beräknade mäugderna af tillförd substans icke kunna anses säkra till det utförda antalet decimaler, utan blott böra betraktas som tillnärmelsevis rigtiga.

[2]) Dessa under linien angifna medelvärden äro icke beräknade såsom enkla medier af de i samma vertikala kolumner uppförda speciella försöksresultaten, enär tiderna för försöken hafva varit olika, utan de äro särskildt beräknade af de äfvenledes under linien angifna summorna för tillförd och fördunstad salpetersyra etc. Samma anmärkning gäller äfven för följande tabeller.

[3]) I hvad mån denna olikhet bör tillskrifvas den betydligt större hastigheten hos luftströmmen vid sednare försöket, eller de särskilda egenskaperna hos de använda apparaterna vill jag ej för närvarande söka bedöma.

Då man vet att många väl skötta fabriker blott förbruka omkring 3 delar natronsalpeter mot 100 förbrändt svafvel, eller 120 kilo mot 4000 kilo svafvel, så finner man att en förlust af 1 mgr. $HONO_2$ per liter afgående luft redan skulle hafva en mycket stor praktisk betydelse.

Af den kolumnen i tabellen, som visar förlusten af salpetersyra i proc. af den tillförda mängden, finner man dessutom att denna varit ganska betydlig, nemligen i medeltal 23 proc. Till kontroll bestämdes salpetersyran i den genomgångna blandningen medelst jernvitriol. I den blandning som genomgått apparaten under de 26 första timmarne fanns dervid 3,876 och i den som genomrunnit under de 18 sista timmarne 3,92 gr. $HONO_2$ på 100 cc. blandning. Då den ursprungliga halten var 5,4 gr., så skulle blandningen alltså hafva förlorat i förra fallet 28 proc. och i sednare 27 proc. af dess ursprungliga mängd $HONO_2$. På grund af den direkta bestämningen af den afdunstade och i natronlut uppfångade syran, skulle förlusten blifva för de 26 första timmarne 27 proc. och för de 18 sista 20 proc. af den ursprungliga halten, i medeltal 23 proc. I betraktande af de många svårigheterna vid ett första försök af sådan art, torde dessa afvikelser ej böra förefalla alltför oväntade.

Det bör slutligen anmärkas att mängden salpetersyra i den till försöksserierna I och II använda blandningen var större, än den som i syreblandningen i ett Gay-Lussac-torn borde kunna bildas. Men man kan i alla fall af dessa försök sluta, att *om den nitrösa gas, som tillföres ett Gay-Lussac-torn, skulle utgöras af undersalpetersyra, så skulle man redan på grund af den vid dess absorbtion bildade salpetersyrans flygtighet lida en väsendtlig förlust, så framt ej salpetersyran af särskildta anledningar åter reduceras.*

B) *Huru förhåller sig en svag lösning af undersalpetersyra i svafvelsyra till en luftström?*

Till grund för beredningen af den syreblandningen som användes till dessa försök lades en analys af LUNGE på en nitros

från Ueticon (Dingl. p. 225, 292), hvarvid han fann 4,13 gr. N_2O_3 på 100 cc. nitros. En med denna mängd salpetersyrlighet eqvivalent mängd undersalpetersyra (5 gr.) borde vid upplösning i svafvelsyra gifva 3,42 gr. $HONO_2$ och 6,90 gr. H . NO . O_2SO_2. Huruvida lösningen nu bereddes af dessa mängder salpetersyra och nitrosylsvafvelsyra, eller af 5 gr. undersalpetersyra, borde i sjelfva verket vara likgiltigt. Man valde här den förra utvägen. Nitrosylsvafvelsyran bereddes enligt WEBERS method genom inledning af torr svafvelsyrlighetsgas i afkyld rykande salpetersyra och kristallerna befriades på porösa stenplattor under glasklocka fullständigt från moderlut. Salpetersyran och svafvelsyran voro af samma slag, som användes vid Ser. I och II, och blandningens förhållande till luftströmmen pröfvades på samma sätt, som vid dessa försöksserier, således dels i kulröret, dels i tornapparaten.

Det var att förutse, att icke blott salpetersyra, utan äfven undersalpetersyra kunde vid dessa försök innehållas i den afgående luftströmmen till följe af salpetersyrans reaktion på nitrosylsvafvelsyran. Denna undersalpetersyra borde således äfven bestämmas och bestämningen komme då äfven att blifva ett qvantitativt bevis för rigtigheten af de i början af denna uppsatts angifna åsigter öfver nitrosylsvafvelsyrans förhållande, enär ingen undersalpetersyra blifvit använd vid blandningens beredning.

Som absorbtionsvätska valdes äfven i detta fall natronlut af känd halt och till sådan mängd, att ett större öfverskott af fritt natronhydrat alltid var förhanden. Allt efter den mängd af sura ångor som skulle absorberas användes hel eller $^1/_5$ normalnatronlösning. Som kontroll på absorbtionens fullständighet användes vid de första försöken ett rör med chameleonlösning, anbragt efter natronröret, men då det befanns att dess titre ej undergick förändring, nöjde man sig sedan med ett rör innehållande rent vatten. Efter slutet af hvarje operation undersöktes natronröret på följande sätt.

1:o. Natronlösningen försattes med en lösning af fenolftalein i vatten[1]) och återtitrerades med femtedels normalsvafvelsyra, tillsatt droppvis under ständig omrörning. Man inser lätt, att äfven om både undersalpetersyra och salpetersyra varit närvarande i luften och blifvit af natronet absorberade, så måste mängden bundet natron vara eqvivalent mot mängden *qväfgas* i de absorberade gaserna, hvilken mängd sålunda kunde af titreringen beräknas. Särskilda försök visade att, då man på ofvannämnda sätt titrerade en natronlösning af känd halt, så förändrades resultatet icke alls, då en lösning af rent kaliumnitrit på förhand tillsattes till lösningen, äfven om nitritets mängd var långt större än vid de ifrågavarande bestämningarne. Man hade således ingen anledning att vid nämnda titrering befara förlust af salpetersyrlighet.

2:o. I den så titrerade lösningen bestämdes salpetersyrligheten. För sådant ändamål försattes den med 10 cc. chameleonlösning, hållande ungefär 14 gr. permanganat per liter, och surgjordes med femtedels normalsvafvelsyra, tillsatt droppvis under ständig omrörning. Vid sådant tillvägagående och vid närvaro af tillräckligt chameleonöfverskott har man nemligen ej att befara att någon mätbar mängd salpetersyrlighet förloras, innan den hinner oxideras af öfvermangansyran. Sedan tillsattes öfverskjutande oxalsyrelösning af noga kändt verkningsvärde i förhållande till chameleonlösningen, och sedan vätskan vid uppvärmning blifvit klar och färglös, återtitrerades öfverskottet med chameleon. Sedan man beräknat den mängd chameleon, som förbrukats af salpetersyrligheten, kunde man således af halten disponibelt syre per cc. chameleon beräkna den mängd qväfve, som natronlösningen innehållit i form af salpetersyrlighet. Men om denna salpetersyrlighet bildats enligt formeln $N_2O_4 + 2NaOH = NaO . NO_2 + NaONO + H_2O$, så måste *dubbelt så mycket qväfve hafva innehållits i luftströmmen i form af undersalpeter-*

[1]) En alkoholisk lösning kunde ej här användas med hänsyn till lösningens vidare behandling. En vattenlösning af fenolftalein kan emedlertid, oaktadt ämnets svårlöslighet, mycket väl användas för alkalimetrisk titrering.

syra och resten af den totala qväfvemängden som salpetersyra. Efter denna grund har mängden undersalpetersyra och salpetersyra i luftströmmen beräknats.

Man skulle mot denna beräkning kunna invända, att undersalpetersyran möjligen delvis sönderdelats under bildning af nitrat och qväfoxid, hvilken sedan af luften åter oxiderats etc. I så fall skulle en viss mängd undersalpetersyra hafva gifvit upphof till en större mängd nitrat än hvad här antagits, och beräkningen således hafva gifvit för litet undersalpetersyra. Då emellertid icke någon större mängd undersalpetersyra erhölls, när luftströmmen under för öfrigt samma omständigheter inleddes direkt i chameleonlösning och mängden undersalpetersyra beräknades af syreförbrukningen, så syntes anledning icke vara för handen att frångå den ofvan angifna methoden.

Den blandning, som vid följande försöksserie befann sig i kulröret, hvarigenom luftströmmen leddes, innehöll 44,3185 gr. svafvelsyra af 1,75 sp. v., 1,7205 gr. nitrosylsvafvelsyra och 0,91 gr. $HONO_2$[1]. Denna mängd salpetersyra är litet mer än eqvivalent mot nitrosylsvafvelsyran, så att 0,057 gr. salpetersyra var närvarande i öfverskott, hvilket dock svårligen kan hafva utöfvat något väsendtligt inflytande på resultatet. Detta utföll så:

Serie III.

Genomledd luft.		cc. 1/5 normalnatron bundna.	cc. chameleon reducerade.[2]	Af luftströmmen bortförda				Afgående luften höll per liter	
Timmar.	Liter.			gr. totalqväfve.	gr. $HONO_2$.	gr. N_2O_4.	N_2O_4 mot 100 $HONO_2$.	gr. $HONO_2$.	gr. N_2O_4.
0,5	2,5	1,28	0,16	0,00358	0,0114	0,0034	30	0,0046	0,0014
0,5	3,25	1,70	0,25	0,00476	0,0141	0,0054	38	0,0043	0,0017
1,0	5,0	2,70	0,35	0,00756	0,0238	0,0075	32	0,0048	0,0015
2,0	10,0	5,00	0,49	0,01400	0,0487	0,0105	22	0,0049	0,0011
0,5	3,5	1,70	0,27	0,00476	0,0135	0,0058	43	0,0039	0,0017
4,5	24,25	12,38	1,52	0,0347	0,1115	0,0326	29	0,0046	0,0013

[1]) Blandningen motsvarade m. a. o. en nitros, som på 100 cc. hölle 1,978 gr. N_2O_3 och 3,496 gr. $HONO_2$.

[2]) Chameleonlösningen höll 0,003720 gr. verksamt syre per cc.

Då blandningens totala qväfvehalt vid försökets början var 0,3919 gr., och de under hela försökstiden bortgångna ångornas var 0,0347, så hade den alltså under $4^1/_2$ timmar, hvarvid $24^1/_4$ liter luft blifvit genomledda, förlorat 8,8 proc. af dess qväfvehalt. Qväfvet hade dervid bortgått icke blott i form af salpetersyra, utan äfven som undersalpetersyra, den sednare till den förra i ett förhållande som 29 : 100. Mängden salpetersyra per liter afgående luft, 0,0046 gr., är litet mindre än vid det motsvarande försöket (Ser. I) med en blandning af blott svafvelsyra och salpetersyra. Vill man beräkna blandningens förlust af salpetersyra och salpetersyrlighet, så måste man taga i betraktande att hvarje eqvivalent undersalpetersyra ($\ddot{\text{N}}$) i luftströmmen motsvarar en förlust af en half eqvivalent salpetersyra och en half eqvivalent salpetersyrlighet i vätskan, hvilken då befinnes hafva förlorat 10 vigtsdelar N_2O_3 mot 100 $HONO_2$.

Den blandning som användes till följande serie, IV, hvarvid blandningen fick genomgå tornapparaten, höll på 100 cc. 6,88 gr. nitrosylsvafvelsyra, motsvarande 2,059 gr. N_2O_3 och 0,7584 gr. N, samt 3,40 gr. $HONO_2$, motsvarande 0,7556 gr. N. Således var nitrosylsvafvelsyran nu i öfverskott öfver salpetersyran, ehuru ett högst obetydligt. Omständigheterna vid försöket voro eljest de samma som vid serie II, men undersökningen och beräkningen af de afdunstade gasernas mängd utfördes som vid serie III. Resultatet angifves i följande två tabeller, af hvilka den första visar de mängder af *salpetersyra och undersalpetersyra* som *luftströmmen* innehållit, den andra åter de *deraf beräknade mängder salpetersyra och salpetersyrlighet,* som *blandningen* förlorat. Då mängden bortgånget totalqväfve blefve densamma för båda tabellerna, har i tab. 2 blott uppförts den procentiska qväfveförlusten.

Serie IV, tab. 1.

Genomledd luft.		cc. normalnatron, bundna.	cc. chameleon, reducerade.[1]	Af luftströmmen bortförda				Afgående luften höll per liter.	
Timmar.	Liter.			gr. total-qväfve.	gr. $HONO_2$.	gr. N_2O_4.	N_2O_4 mot 100 $HONO_2$.	gr. $HONO_2$.	gr. N_2O_4.
20	302,8	9,58	1,83	0,1341	0,5499	0,0392	7,1	0,00182	0,00013
5	75,7	2,11	0,67	0,0295	0,1133	0,0143	12,7	0,00150	0,00019
20	378,5	11,69	2,50	0,1636	0,6632	0,0535	8,1	0,00175	0,00014

Serie IV, tab. 2.

Genomledd luft, liter.	Till tornet enl. beräkning tillförda				Ur blandningen aflägsnade					
	cc. syreblandning.	deri innehållna gram			N proc.	$HONO_2$		N_2O_3		N_2O_3 mot 100 $HONO_2$.
		N.	$HONO_2$.	N_2O_3.		gram.	proc.	gram.	proc.	
302,8	50	0,7570	1,7000	1,0295	17,7	0,5767	34	0,0162	1,6	2,8
75,7	12,5	0,1893	0,4250	0,2574	15,6	0,1231	29	0,0059	2,3	4,8
378,5	62,5	0,9463	2,1250	1,2869	17,3	0,6998	33	0,0221	1,7	3,2

Till vidare kontroll undersöktes[2]) den från tornet under hela försökstiden afrunna blandningen. Den förlust af salpetersyra och salpetersyrlighet, som blandningen lidit under passerandet af tornet, kan, då afseende ej fästes vid den lilla volumförändring, som den samtidigt undergick, deraf beräknas sålunda:

	total-N	$HONO_2$	N_2O_3
På 100 cc. tillförd blandning fanns	1,5140 gr.	3,400 gr.	2,059 gr.
» » afrunnen » återfanns	1,2476 »	2,275 »	2,014 »
Förlusten på 100 cc.	0,2664 »	1,125 »	2,045 »
» i proc. af ursprunglig halt	17,6 »	33 »	2,2 »
» af N_2O_3 mot 100 förlorad $HONO_2$			4 »

[1]) Chameleonlösningen höll 0,00372 gr. verksamt syre per cc.

[2]) Enligt den method, som begagnades vid de längre fram omnämnda fabriksnitrosernas analys.

hvilka siffror rätt väl öfverensstämma med de, som i föregående tabell beräknats på grund af direkt bestämning af de bortgångna gaserna.

Jemför man serierna I, II, III och IV med hänsyn till mängden $HONO_2$, som innehållits i hvarje liter afgången luft, så finner man att denna varit mycket lika för ser. I och III, vid hvilka blandningen behandlats med luft i kulröret och likaså för ser. II och IV, hvarvid blandningen fått genomgå tornapparaten, samt att den i sednare fallet varit betydligt mindre än i förra. Å andra sidan har siffran varit litet större vid ser. I och II, då blandningen blott innehöll salpetersyra, än vid de motsvarande II och IV, då den äfven innehöll nitrosylsvafvelsyra, hvilket har sin naturliga förklaring deraf, att dels halten salpetersyra i blandningen i sednare fallet var mindre, och dessutom en del deraf då förvandlades till undersalpetersyra.

Det vigtigaste resultatet af serierna IV och V kan uttryckas sålunda. *Om en »nitros», som bildats af undersalpetersyra och svafvelsyra af 1,75 sp. v., och som till dess qväfvehalt ungefärligen motsvarar svafvelsyrefabrikernas vanliga nitroser, utsättes för en luftström, så förlorar den salpetersyra till följe af afdunstning och salpetersyrlighet till följe af salpetersyrans reaktion på nitrosylsvafvelsyran, hvarvid en viss mängd salpetersyra och salpetersyrlighet bortgår i form af undersalpetersyra. Dock blifver totalförlusten af salpetersyra ojemförligt mycket större än förlusten äf salpetersyrlighet.* Den första af dessa satser kunde af skäl, som i inledningen blifvit angifna, theoretiskt förutses, men den sista kunde endast på experimentel väg fastställas. Enligt serie IV förlorades blott 2 proc. af salpetersyrligheten, men 33 proc. af salpetersyran, då blandningen passerade tornapparaten. Om man betänker att ett öfverskott af nitrosylsvafvelsyra bör underlätta salpetersyrans förstöring genom kemisk reaktion, och att ett sådant öfverskott måste uppkomma då blandningar af N_2O_4 och N_2O_3 inverka på svafvelsyra, och vidare att temperaturen i ett verkligt Gay-Lussac-torn ofta är högre än vid ifrågavarande försök, men att högre temperatur

förökar salpetersyrans både kemiska reaktion och afdunstning, så torde det kunna ifrågasättas, huruvida icke salpetersyra verkligen bildas i Gay-Lussac-tornen, men sedan till allra största delen af luftströmmen aflägsnas.

C) *Huru förhåller sig en luftström, som innehåller en ringa mängd undersalpetersyra, till ständigt förnyad svafvelsyra?*

Vid de försök, som anställdes för att besvara denna fråga, begagnades den ofvan beskrifna lilla tornapparaten. Sedan luftströmmen befriats från fugtighet och kolsyra och fått upptaga den afsedda mängden undersalpetersyra, infördes den i undre delen af tornet och genomgick detsamma i motsatt rigtning mot svafvelsyra af 1,75 sp. v., som infördes i dess öfre ända. Derifrån gick den till absorbtionsrör med normalnatronlösning och slutligen till gasmätaren och injektorn. Man kan säga att alla omständigheter vid dessa försök voro de samma som vid serie IV med undantag deraf, att undersalpetersyran vid serie IV tillfördes tornet uppifrån med svafvelsyran, men vid dessa försök nedifrån med luftströmmen. För att åt denna kunna meddela den afsedda mängden undersalpetersyra gick man till väga på följande sätt.

I den ledning, som förde luftströmmen till tornet, insattes ett tregrenadt glasrör, hvars undre, vertikala ben förenades med en liten kolf af starkt glas, som innehöll liqvid undersalpetersyra, beredd genom destillation af vattenfritt blynitrat. Halsen till denna kolf var rörformig med en inre diameter af ungefär 2 mm. och försedd med en lufttät inslipad kran. Kolfven med dess innehåll kunde således noggrant vägas, och derefter sättas i förening med det rör, som förde luftströmmen till tornet. Mängden af den undersalpetersyra, som då öfvergick från kolfven till luftströmmen, kunde varieras, i det kolfven omgafs med vatten af olika temperatur, hvilken reglerades med en helt liten gaslåga, som anbragtes under vattenkärlet. Sedan man utrönt den temperatur, hvarvid kolfven afgaf den önskade mängden undersalpetersyra på tidsenheten, hade man vid de särskilda

försöken blott att öfvervaka denna. Den mängd undersalpetersyra, som kolfven under hvarje försök afgifvit åt luftströmmen, bestämdes alltid direkt genom vägning; ehuru ej fullt konstant, afvek den likväl ej synnerligt från den afsedda mängden.

De qvantitetsförhållanden, hvilka man vid dessa försök hade att så mycket som möjligt iakttaga voro alltså

luftströmmens hastighet: 15,144 liter i timmen,
mängden afdunstad undersalpetersyra: 0,12 gr. i timmen,
mängden svafvelsyra, som tillfördes tornet: 2,5 cc. i timmen.

Dessa siffror stå nemligen till glastornets volum, 1050 cc., i det förhållande, i hvilket de mängder af kammarluft, svafvelsyra och nitrös gas (beräknad som N_2O_4), hvilka tillföras ett verkligt Gay-Lussac-torn, böra enligt erfarenhet stå till tornets volum vid sådana fabriker, hvarest svafvelkis användes. Grunden för dessa beräkningar är i korthet följande:

1:o. För 1000 gr. förbrändt svafvel i svafvelkis böra till kammarsystemet tillföras 8144,9 liter gasblandning, hvari 699,4 liter svafvelsyrlighet[1]), beräknadt vid 0° och 760^{mm}. Då svafvelsyrligheten jemte den till dess syrsättning behöfliga mängden syrgas qvarstadnar i kammarsystemet, bortgår således derifrån 7095,8 liter, eller vid en temperatur af + 20° i sista kammaren 7615,6 liter. För 1000 gr. per dygn förbrändt svafvel fordras en kammarrymd af 1,1 kub.-meter, och, då Gay-Lussac-tornets rymd bör utgöra 2 proc. af kammarrymden, 0,022 kub.-m. tornrymd. Alltså komma 7615,6 liter gas i *dygnet* att passera 22 liters tornrymd, och således böra 15,144 liter i *timmen* passera en tornrymd af 1050 cc.

2:o. Man torde kunna antaga att fabriker, som arbeta med kis utan Gay-Lussac-torn, mot 1000 gr. förbrändt svafvel förbruka omkring 114 gr. 97-procentig natronsalpeter[2]), motsvarande 59,8 gr. N_2O_4. Om man antager att de nitrösa gaserna

---

[1]) LUNGE, *Handbuch d. Sodainstrie*, 1: 218, i hvilket förträffliga arbete de närmare grunderna kunna finnas för flera andra här anförda siffror

[2]) Siffran varierar rätt mycket allt efter kisens beskaffenhet m. fl. omständigheter.

utan förlust och i form af undersalpetersyra medföljde den ur kamrarne bortgående luften och infördes i ett Gay-Lussac-torn, så skulle — jemför ofvan — 59,8 gr. N_2O_4 i *dygnet* tillföras en tornrymd af 22 liter, och således 0,1189 eller i rundt tal 0,12 gr. i *timmen* tillföras en tornrymd af 1050 cc.

3:o. Om man antager att 1000 gr. förbrändt svafvel lemna ett utbyte af 2850 gr. $H_2O_2SO_2$, motsvarande 2118 cc. syra af 60° BAUMÉ, samt att 56 proc. af den vid fabriken producerade syran (af 60° BAUMÉ) behöfver genomgå Gay-Lussac-tornet, så skulle 1194 cc. sådan syra i *dygnet* genomgå en tornrymd af 22 liter — jemför ofvan — och således 2,37 cc., eller i rundt tal 2½ cc. syra i *timmen* genomgå en tornrymd af 1050 cc.

Den luftström, som genomgår ett verkligt Gay-Lussac-torn, håller blott omkring 6,4 vol. proc. syrgas, då deremot vid de ifrågavarande försöken vanlig atmosferisk luft användes. Men då frågan här gällde att undersöka särskildt *undersalpetersyrans* förhållande, så var ingen anledning att använda en syrefattigare luft. Bestämningen och beräkningen af de sura ångor som luften medförde ur tornet skedde alldeles som vid serierna III och IV. Försökens resultat äro sammanställda i följande 2 tabeller, V 1 och V 2, på ett sådant sätt, att dessa tabeller äro fullkomligt jemförliga med IV 1 och IV 2. Den första tabellen visar nemligen, liksom tab. IV 1, de analytiska data samt deraf beräknade mängder $HONO_2$ och N_2O_4, som den afgående luften medfört. I den 2:a tabellen äro först angifna de observerade mängder N_2O_4, som tillförts tornet — de hafva äfven blifvit beräknade per timma för att visa afvikelserna från den afsedda mängden —, de deri innehållna qväfvemängderna, samt de mängder $HONO_2$ och N_2O_3, som skulle hafva uppkommit, om undersalpetersyran blifvit *fullständigt* omsatt. *Under antagande att detta varit fallet* har sedan beräknats och i tabellens högra afdelning angifvits huru mycket som förlorats af denna *salpetersyra* och *salpetersyrlighet*, och detta har beräknats på grund af de i tab. V 1 angifna mängderna *salpetersyra* och *undersalpetersyra* i den afgående luften.

Serie V, tab. 1.

Genomledd luft.		cc. normalnatron, bundna.	cc. chameleon, reducerade.[1]	Med afgående luften bortförda				Afgående luften höll per liter.	
Timmar.	Liter.			gr. total-qväfve.	gr. $HONO_2$.	gr. N_2O_4.	N_2O_4 mot 100 $HONO_2$.	gr. $HONO_2$.	gr. N_2O_4.
8,5	128,7	2,7	1,08	0,0378	0,1385	0,0231	16,7	0,00108	0,00018
7,0	106,0	3,8	1,23	0,0532	0,2038	0,0263	12,9	0,00192	0,00025
24,0	363,4	13,0	1,98	0,1820	0,8132	0,0424	5,2	0,00224	0,00012
8,0	121,1	5,2	1,16	0,0728	0,2936	0,0248	8,5	0,00243	0,00021
5,5	83,3	2,7	0,76	0,0378	0,1478	0,0163	11,0	0,00177	0,00019
53,0	802,5	27,4	6,21	0,3836	1,5965	0,1329	8,3	0,00199	0,00017

Serie V, tab. 2.

Genomledd luft, liter.	Till tornet tillförda					Ur blandningen aflägsnade					
	gr. N_2O_4		deraf beräknade gr.				$HONO_2$		N_2O_3		
	totalmängd.	per timma.	N.	$HONO_2$.	N_2O_3.	N proc.	gr.	proc.	gr.	proc.	N_2O_3 mot 100 $HONO_2$.
128,1	1,0350	0,1218	0,3150	0,7088	0,4275	12,0	0,1543	21,8	0,0095	2,2	6,2
106,0	0,8710	0,1244	0,2651	0,5964	0,3598	20,1	0,2214	31,1	0,0109	3,0	4,9
363,4	3,0641	0,1277	0,9325	2,0982	1,2656	19,5	0,8422	40,1	0,0175	1,4	2,1
121,1	1,0400	0,1300	0,3165	0,7122	0,4296	23,0	0,3106	43,6	0,0103	2,4	3,3
83,3	0,6539	0,1189	0,1990	0,4478	0,2701	19,0	0,1589	35,5	0,0067	2,5	4,2
802,5	6,6640	0,1257	2,0281	4,5634	2,7526	19,0	1,6874	37,0	0,0549	2,0	3,2

Vid betraktande af tab. 1 visar sig genast det påfallande resultat, att ehuru blott undersalpetersyra i gasform tillfördes tornet, så *innehöll den afgående luften blott föga undersalpetersyra, men relativt mycket salpetersyra.* Det är derför af intresse att jemföra Ser. V tab. 1 med Ser. IV tab. 1, och man bör vid denna jemförelse erinra sig att mängden qväfve, som

[1]) Chameleonlösningen höll 0,003721 gr. verksamt syre per cc.

tillfördes tornet per timma, var vid båda dessa försöksserier nästan lika stor, men att den vid Ser. V tillfördes i form af gasformig N_2O_4, i Ser. IV deremot i form af en lösning i svafvelsyra och salpetersyra. Produkterna voro således i sednare fallet på förhand färdiga, men i förra fallet måste de bildas inom sjelfva tornet. Eljest voro omständigheterna lika, såsom luftströmmens beskaffenhet och hastighet, temperaturen och beskaffenheten af apparaten. Man finner då att medelresultatet af båda försöksserierna är mycket lika:

	Tillfördt N per timme.	Afgående luften höll per liter gr. $HONO_2$.	gr. N_2O_4.
Ser. IV. Qväfvet tillfördes tornet i form af eqviv. mängder $HONO_2$ och $H.NO.O_2SO_2$, lösta i svafvelsyra	0,0379	0,00175	0,00014.
Ser. V. Qväfvet tillfördes tornet i form af fri N_2O_4 med luftströmmen	0,0383	0,00199	0,00017.

Om undersalpetersyran med svårighet absorberades af svafvelsyran, så borde väl den afgående luften hafva hållit mycket mer undersalpetersyra vid serie V än vid serie IV. Men skilnaden är i detta hänseende så ringa, att man icke kan våga förklara den på grund deraf, att något undersalpetersyra vid ser. V skulle hafva genomgått tornet utan att åverkas af svafvelsyran. Att den berott på någon annan omständighet är så mycket sannolikare, som äfven salpetersyrans mängd per liter luft var litet större vid ser. V än vid ser. IV.

Man synes derföre verkligen hafva all rätt till det antagande, som blifvit lagdt till grund för beräkningen af ser. V tab. 2, nemligen att undersalpetersyran blifvit möjligast fullständigt omsatt af svafvelsyran och att förlusterna härröra icke af svårigheten för dess absorbtion, utan af den dervid bildade lösningens egenskaper, i hvilket fall det är begripligt att resultatet af båda serierna blifvit så lika. Denna likhet visar sig

äfvenledes om man jemför Ser. IV tab. 2 med Ser. V tab. 2, såsom synes af följande sammanställning:

	Genom luftströmmens verkan förlorade syreblandningen			
	N.	$HONO_2$.	N_2O_3.	N_2O_3 mot 100 $HONO_2$.
Serie IV	17 %	33 %	1,7 %	3,2
Serie V	19 %	37 %	2 %	3,2

De nu anförda försöken öfver undersalpetersyran absorberbarhet af svafvelsyra leda alltså till följande resultat. Vid de förhållanden mellan absorbtionsapparatens rymlighet, svafvelsyrans och de nitrösa gasernas mängd samt luftströmmens hastighet, hvilka ega rum i svafvelsyrefabrikernas Gay-Lussactorn, har man ej anledning befara att undersalpetersyran ej skulle kunna absorberas, så framt man med absorbtion förstår dess omvandling genom svafvelsyran till salpetersyra och nitrosylsvafvelsyra. Men under de sagda omständigheterna och under antagande att inga reducerande ämnen vore närvarande, skulle undersalpetersyrans absorbtion likväl ur praktisk synpunkt blifva ganska ofullständig, emedan en del af de bildade produkterna efteråt gå förlorade. *Denna förlust blefve för nitrosylsvafvelsyran obetydlig, men för salpetersyran ganska betydlig och skulle, för så vidt man får döma af de anförda försöken, uppgå till ungefär $^1/_5$ af den till tornet tillförda gasen, i fall denna utgjordes blott af undersalpetersyra.* Bland omständigheter, som i verkligheten böra utöfva ett modifierande inflytande på denna förlust, torde de förnämsta vara: luftströmmens *mindre syrehalt* och närvaro af *reducerande ämnen*, hvilka båda böra verka att förringa förlusten, och å andra sidan *luftströmmens temperatur*, som väl i de allra flesta fall torde verka att föröka densamma. Äfven *svafvelsyrans styrka* och luftströmmens fugtighetsgrad hafva här betydelse, i det nitrosylsvafvelsyran och salpetersyran

reagera på hvarandra desto lättare, ju svagare den svafvelsyra är, hvari de blifvit upplösta.

D) *Analys af några fabriksnitroser.*

Det samband, som analys af fabriksnitroser kan hafva med den ofvan behandlade frågan, ligger deri, att om salpetersyra förekommer i nitrosen, så bör den härstamma från undersalpetersyra[1]) i torngasen, samt att närvaron af salpetersyra i nitrosen öfverhufvud bör betyda förlust vid absorbtionen. Jag vill härvid framhålla att närvaron af *undersalpetersyra* i torngasen icke synes mig nödvändigt behöfva förorsaka förlust vid absorbtionen, enär den vid reaktionen bildade salpetersyran måste vid så stort öfverskott af svafvelsyra vara synnerligt benägen att förvandlas till nitrosylsvafvelsyra, *om* reducerande ämnen[2]) tillkomma. Om nu salpetersyran af sådan orsak öfvergår till nitrosylsvafvelsyra, så blir dess qväfve varaktigt bundet, men om den ej blir reducerad, så måste den, i enlighet med hvad dessa försök visat, föranleda förlust.

Att qväfvet i fabriksnitroserna *hufvudsakligen* förekommer i form af nitrosylsvafvelsyra eller m. a. som salpetersyrlighet kan icke vara tvifvel underkastadt, men med afseende på den mängd salpetersyra, som derjemte kan förekomma, hafva mycket olika uppgifter förekommit. Under det att några kemister hafva i fabriksnitroser funnit en mängd salpetersyra (N_2O_5), som uppgått till 10 ända till 50 proc. af salpetersyrlighetens vigt, hafva andra blott funnit spår deraf, och särskildt har LUNGE, hvars uppgifter på grund af hans stora förtjenster både som vetenskapsman och praktiker förtjena synnerligt afseende, kommit till

---

[1]) Förutsatt att ej salpetersyra redan innehålles i den afgående kammarluften, hvilket vid rigtig ledning af fabrikationen väl ej bör kunna ega rum.

[2]) Sådane kunna vara svafvelsyrlighet i torngasen, arseniksyrlighet i svafvelsyran; äfven organiska ämnen förekomma stundom i nitroser. Jag erinrar för öfrigt derom, att svafvelsyrlighet och undersalpetersyra i *torr* luft ej inverka på hvarandra, och derföre i torngasen böra i viss mån kunna förekomma samtidigt.

det resultat, att salpetersyran i fabriksnitroserna saknas eller blott spårvis förekommer.

Det syntes derföre vara af intresse att undersöka ett par nitroser från svenska svafvelsyrefabriker, hvilka benäget lemnades, dels från *Gäddvikens* svafvelsyrefabrik vi Stockholm, dels från svafvelsyrefabriken i *Hetsingborg*. Den förra var nästan färglös och hade en sp. v. af 1,665, den sednare var mörkt brunfärgad af organiskt ämne och dess sp. v. var 1,715.

Analyserna utfördes enligt 2 olika methoder, båda angifna af LUNGE, af hvilka den ena torde kunna benämnas *chameleon-jernvitriol-methoden*, den andra *nitrometer-methoden*. Båda äro modifierade kombinationer af eljest kända methoder och det torde derföre vara tillräckligt att angifva deras grunddrag under hänvisning för öfrigt till LUNGES egna uppsatser.

Chameleon-jernvitriol-methoden (LUNGE D. Journ. 225, s. 182 och 284). Dervid bestämdes först salpetersyrligheten med chameleon på så sätt, att nitrosen ur en burett tillsattes till en afmätt mängd chameleonlösning, på förhand uppvärmd till + 50°, till dess lösningen affärgats. Derefter tillsattes till den kolf, hvari vätskan befann sig, en bekant mängd jernvitriollösning, innehållande öfverskjutande svafvelsyra, kolfven tillslöts med kautschupropp, hvari ett glasrör med kautschuventil var insatt, och dess innehåll bragtes till kokning. Sedan reaktionen var afslutad och lösningen kallnat vid afstängdt lufttillträde, återtitrerades öfverskottet af jernvitriol med chameleon. Då man från den sålunda funna totalmängden salpetersyra afräknade den, som uppkommit af salpetersyrligheten, motsvarade resten mängden salpetersyra i den använda nitrosen.

Vid denna method är att anmärka, att om reducerande ämnen, såsom arseniksyrlighet eller organiska ämnen skulle vara närvarande, så finner man för mycket salpetersyrlighet, och när den deremot eqvivalenta mängden salpetersyra afdrages från den med jernvitriol funna totalmängden, fås för litet salpetersyra. Af sådan orsak kan man till och med få ett negativt värde för salpetersyran, såsom ock vid en af analyserna var fallet.

Vid bestämningen af totalmängden salpetersyra vid denna method förutsättes att luften skall vara utjagad ur kolfven af vattenångan innan reaktionen inträder. Dertill fordras åter att lösningen icke skall vara allt för sur af svafvelsyra. Men om den fria svafvelsyrans mängd är mindre än 10 vol. proc. af vätskan så förlöper reaktionen allt för långsamt, såsom ock LUNGE sjelf anmärker. Det kan här tilläggas, att om en dylik lösning inkokas allt för starkt, så kan svafvelsyran vid viss koncentration reagera på jernvitriolen under bildning af jernoxidsulfat och svafvelsyrlighet.

För min del skulle jag förorda att bestämma salpetersyrligheten i ett särskildt prof af nitrosen och i ett annat bestämma halten af disponibelt syre med jernvitriol i en med kolsyra fylld kolf. Det utan tvifvel mycket praktiska medlet att med en kautschuventil afhålla luftens tillträde under och efter kokningen kan i alla fall tillämpas.

Nitrometermethoden (LUNGE, Ber. Deutsch. chem. Gesellsch. 1878, 434; Dingl. J. 228: 447 och 231: 523). En afmätt portion af nitrosen, vanligen 5 cc. skakades med qvicksilfver i ett mätrör — dertill begagnades här en WINKLERS gasburett — och efter reaktionens slut mättes volumen af den dervid bildade qväfoxiden. För att afgöra i hvad mån denna härrört af salpetersyrlighet enbart, eller äfven af salpetersyra, kan man naturligtvis använda olika methoder, bland hvilka den snabbaste vore att i ett annat prof titrera salpetersyrligheten med chameleon. Här föredrogs att bestämma nitrosens halt af disponibelt syre med jernvitriol. Om man med K betecknar funna vigtsmängden qväfoxid och med S mängden disponibelt syre på samma mängd nitros, så blir mängden N_2O_5 deri $= \frac{135\,S - 36\,K}{40}$, och mängden $N_2O_3 = K + S -$ mängden N_2O_5.

Den förnämsta fördelen vid användningen af LUNGES nitrometer ligger deri, att man derigenom på ett enkelt och snabbt sätt erfar nitrosens totala qväfvehalt och att möjligen närvarande ämnen icke hafva något inflytande på detta resultat. Såsom smärre ofullkomligheter kan man anmärka, att afläsningen

stundom försvåras af ett skum, som bildats vid nitrosens skakning med qvicksilfret; att man ej noggrant kan beräkna sp. vigten af den sura vätska, som vid afläsningen betäcker qvicksilfret, och att slutligen de nitrösa föreningarnes reduktion till qväfoxid ej är absolut fullständig, hvilket förhållande står i sammanhang med den rödvioletta färgning, som vätskan antager, och hvarom i det följande några iakttagelser skola tilläggas. Mängden qväfoxid utfaller derföre snarare för låg än för hög. Vill man nu äfven bestämma förhållandet mellan närvarande salpetersyra och salpetersyrlighet, så synes det derföre lämpligare att bestämma disponibla syret med jernvitriol, än att bestämma salpetersyrligheten enligt chameleonmethoden, emedan det fel, som närvaro af reducerande ämnen dervid kunde utöfva, i förra fallet går i samma rigtning, men i sednare i motsatt rigtning mot felet vid qväfoxidens bestämning.

Följande sammanställning visar resultatet af analyserna.

Nitros från	Chamel.-jernvitriol-methoden			Häraf beräknas		
	cc. chameleon till bestämning af N_2O_3.	dervid förbrukade cc. nitros.	cc. jernlösning oxiderade af salpetersyra.	på 100 cc. nitros N_2O_3.	på 100 cc. nitros $HONO_2$.	$HONO_2$ mot 100 N_2O_3.
Gäddviken	20 [1]	19,57	48,42	0,903	0,013	1,5
Helsingborg	20 [2]	7,9	45,54	2,223	(—0,049)	0
	Nitrometer-methoden.					
	cc. nitros använda till hvardera bestämningen.	cc. qväfoxid vid 0° o. 760.	gr. disponibelt syre.			
Gäddviken	5	26,2	0,010	0,862	0,049	5,7
Helsingborg	5	65,0	0,236	2,196	0,025	1,2

För båda nitroserna har således chameleon-jernvitriol-methoden gifvit något mer salpetersyrlighet och mindre salpetersyra

[1]) En cc. chameleon = 0,003721 gr. disp. syre = 1,5995 cc. jernlösning.
[2]) » » » » » » » = 1,5385 » »

än nitrometermethoden. Emedlertid framgår af dessa analyser, att *mängden salpetersyra i de ifrågavarande nitroserna varit ganska liten,* och resultatet öfverensstämmer således med den erfarenhet, som LUNGE haft vid sina nitrosanalyser. Deremot skulle jag tveka att deraf draga samma slutsats som LUNGE, nemligen att undersalpetersyran icke, eller blott i motsvarande ringa mängd förekommit i torngasen. De nämnda siffrorna synas mig nemligen blott berättiga till följande vilkorliga slutsats. *Antingen* måste vid dessa nitrosers bildning undersalpetersyra blott i mycket ringa mängd hafva förekommit i torngasen, *eller*, i motsatt fall, den salpetersyra, som uppkommit vid undersalpetersyrans absorbtion, hafva till allra största delen försvunnit, vare sig att den genom reduktionsverkningar förvandlats till salpetersyrlighet, som bundits af svafvelsyran, eller bortförts af luftströmmen i form af salpetersyra och delvis återbildad undersalpetersyra, eller att slutligen båda dessa orsaker samverkat.

För att med säkerhet afgöra huruvida den stora förlust af nitrösa gaser, som oaktadt Gay-Lussac-tornets användning eger rum vid svafvelsyrans fabrikation, till någon väsendtlig del kan bero på de egenskaper hos en lösning af undersalpetersyra i svafvelsyra, hvilkas utredning varit uppgiften för denna undersökning, återstår i sjelfva verket blott ett medel, nemligen en tillräckligt noggrann undersökning af den från Gay-Lussac-tornet bortgående luftblandningen, helst i förening med en motsvarande undersökning af den till tornet inströmmande. Ett förkänningsförsök i sådan riktning företogs visserligen, sedan de här anförda arbetena blifvit afslutade, vid Gäddvikens svafvelsyrefabrik under benägen medverkan af fabrikens disponent. Men den tid, inom hvilken detta arbete borde vara färdigt, var då så godt som förliden, och försöket hann derföre ej förberedas så, att resultatet kunde anses tillförlitligt. Det ligger för öfrigt i sakens natur att en längre serie af sådana bestämningar behöfde utföras för att man med säkerhet skulle kunna afgöra frågan, och att denna knappast med fördel kan upptagas annat än af en person, som sjelf har ledningen af en svafvelsyrefabrik.

Till slut må med några ord omnämnas de iakttagelser, som här gjordes öfver den egendomliga färgning, som nitroser antaga i beröring med reducerande ämnen. Den har förut blifvit observerad af många kemister. C. WINKLER egnar i sin afhandling öfver de kemiska processerna i Gay-Lussac-tornet fem sidor åt redogörelsen för sina iakttagelser öfver nitrosers färgning af svafvelsyrlighet, hvilken han beskrifver som indigoblå, och har äfven anmärkt dess färgning i beröring med åtskilliga metaller. Denna färgning söker han förklara på grund af frigjord salpetersyrlighet. Likaså har WEBER och LUNGE anmärkt samma förhållande och en hvar, som uppmärksamt betraktat det ofta upprepade föreläsningsförsöket att framställa svafvelsyra i en glasballong, torde ha observerat den egendomliga färg, som dropparne på ballongens väggar antaga, då kristallerna af nitrosylsvafvelsyran åverkas af svafvelsyrligheten. LUNGE har mot WEBERS förklaring med rätta anmärkt, att salpetersyrlighet icke gerna kan tänkas fri, då den är i beröring med öfverskjutande svafvelsyra, och antager i stället att färgen beror på en syrsättningsgrad af qväfvet, som befinner sig emellan qväfoxiden och salpetersyrligheten. Han har deremot icke iakttagit den djupt indigoblåa färg, som WINKLER beskrifvit, utan en violett, och anmärker särskildt att denna visar sig i nitrometern, då nitrosen angriper qvicksilfret. Vid de nitrometerbestämningar, som ofvan anförts, visade vätskan, äfven efter reaktionens slut, en svagt rödaktig färg, hvaraf i så fall skulle följa att reduktionen till qväfoxid ej varit absolut fullständig.

I min föregående uppsats, »Bidrag till kännedom om nitrosylsvafvelsyran», anmärkte jag att föreningen i beröring med eteränga i första ögonblicket färgas starkt violett. I sjelfva verket kan nämnda färgreaktion uppkomma vid inverkan af ett stort antal reducerande ämnen, såväl organiska som oorganiska, och uppträda i alla nyanser mellan svagt rödt, violett och djupt indigoblått. Omständigheterna äro ofta högst egendomliga, såsom t. ex. att färgen ofta vid omskakning af vätskan bleknar eller rent af försvinner, men i hvila återkommer. Den kan

framkallas med eter, alkohol, aldehyd, oxalsyra, svafvelsyrlighet, svafvelväte, tennklorur, jernoxidulsalter och många reguliniska metaller. Egendomligt nog syntes bly och vismuth ej kunna framkalla den och silfver blott med svårighet. Af särskildt intresse befanns kopparns förhållande till en sådan lösning, i det man dervid icke blott erhöll en ovanligt intensiv blå färgning, utan äfven kristaller, hvilka genom färg och form tydligt skiljde sig från det samtidigt bildade vattenfria kopparsulfatet. Det lyckades att isolera en qvantitet af dessa kristaller, som dock var otillräcklig för analys. Deras färg var violett och kristallformen enligt benäget företagen undersökning af Lektor TÖRNEBOHM, rhombisk. I luften voro de, liksom de färgade lösningarne, obeständiga. Jag hoppas att få tillfälle att snart upptaga denna förening, som möjligen kan tjena till utgångspunkt för utredning af det ifrågavarande ämnets verkliga natur, till vidare undersökning.

Stockholm 1883. Kongl. Boktryckeriet.

ÖFVERSIGT

AF

KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 40. 1883. № 7.

Onsdagen den 12 September.

Tillkännagafs, att Akademiens utländske ledamot, Engelske Generalen Sir EDWARD SABINE med döden afgått.

Anmäldes, att den genom Akademien utrustade svenska expedition, som sommaren 1882 afgick till Spetsbergen i ändamål att derstädes under ett års tid anställa meteorologiska, jordmagnetiska och andra fysikaliska iakttagelser, efter väl förrättadt värf helt nyligen lyckligt återkommit till fäderneslandet

Hr EDLUND dels meddelade en uppsats af Filos. Kandidaten S. ARRHENIUS om elektriska ledningsförmågan hos alkohollösningar,* och dels omnämnde åtskilliga fall då klotblixtar visat sig, senast ett par gånger under nyss förliden sommar.*

Hr LINDSTRÖM dels föredrog en af Doktor TH. FUCHS Wien insänd afhandling: »Ueber die von A. G. NATHORST in Spitzbergen gesammelten Tertiärconchylien» (Se Bihang till K. Vet.-Akad. Handl.) och dels redogjorde för sina i paleontologiskt syfte denna sommar på Gotland gjorda undersökningar och dermed i sammanhang stående arbeten.

Hr L. F. NILSSON refererade och öfverlemnade två af Docenten O. WIDMAN författade uppsatser, den ena: »Om nitrooxypropyl-benzoesyran och hennes derivat»,* och den andra: »Om en grupp af organiska baser».*

Sekreteraren meddelade på författarnes vägnar följande inlemnade uppsatser: 1:o) »Om de lysande spectra hos Didym och Samarium», af Hr THALÉN*; 2:o) »Om uppkomsten af *m*-sulfon-

syra vid sulfurering af toluol», af Docenten P. CLAËSSON*; 3:o) »Om Samarium», af Hr CLEVE*; 4:o) »Manganmineralier från stålmalmsgrufvorna i Gåsborns socken i Vermland», af Bergskonduktören L. I. IGELSTRÖM*; 5:o) »Emfolit, ett nytt mineral från Horrsjöberg», af densamme*; 6:o »Ueber den kleinsten, subjectiv merkbaren Unterschied zwischen Reactionszeiten, nach Versuchen von Stud. Med. K. BOGREN och A. WILLHARD», af Doktor R. TIGERSTEDT (Se Bihang till K. Vet.-Akad. Handl.); 7:o) »Zur Kentniss der Einwirkung von Induktionsströmen auf die Nerven», af Doktor R. TIGERSTEDT och Stud. Med. A. WILLHARD (Se Bihang till K. Vet.-Akad. Handl.).

Följande skänker anmäldes.

Till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

Från Generalstabens Topografiska Afdelning.

Karta öfver Sverige ($^1/_{100000}$), Bd IV, Ö. 36.

Från K. Kommersekollegium.

Bidrag till Sveriges officiella statistik, 12 Band.

Från Stadsfullmäktige i Stockholm.

Berättelse om Stockholms kommunalförvaltning, Årg. 14.

Från K. Universitetet i Kristiania.

Aarsberetning 1881.
Program, 1882: 2; 1883: 1—2.
Archiv for Mathematik og Naturvidenskab, Bd. 6: 2—4; 7: 1—4.
Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, Bd. 26: 2—4; 27: 1—4.
Den Norske Nordhavs-Expedition, 1876—1878: 10.

Från Videnskabs-Selskabet i Kristiania.

Forhandlinger, 1881—1882.

Från K. Norske Videnskabers Selskab i Throndhjem.

Skrifter, 1881.

(Forts. å sid. 76.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1883. N:o 7.
Stockholm.

Om de lysande spektra hos Didym och Samarium.

Af Rob. Thalén.

Tafl. VII.

[Meddeladt den 12 September 1883.]

Didymen utmärker sig, som bekant är, genom sitt starka absorptions-spektrum, hvilket af kemisterna derför begagnats såsom ett lätt tillgängligt reaktionsmedel. Deremot har didymens lysande spektrum visat sig vara ganska svårt att erhålla. Till en början utgjordes nemligen hvad man kallade didym en blandning af didym och lanthan, hvilka kroppar först af prof. Cleve fullständigt skildes från hvarandra. Med af honom framstälda preparater kunde jag derför 1873 uppvisa dessa båda ämnens särskilda spektra. Sedan dess har det lyckats kemisterna att, hufvudsakligast på grund af vissa absorptionsband hos lösningarne, påvisa tillvaron af en ny kropp kallad *samarium*, som med didymen förut varit blandad. Genom nytt af Cleve lemnadt material af klorider har jag detta år kunnat erhålla de lysande spektra för såväl didym som samarium, hvilka spektra tillsammans återgifva nästan alla de förut åt didymen tillerkända spektral-linierna. För dessa båda ämnen känner man således nu mera från hvarandra fullt skilda såväl absorptionsspektra som lysande linier.

Absorptionsbanden för samarium ha till sina lägen redan blifvit bestämda af Lecoq de Boisbaudran. Hans resultat stämma i det närmaste öfverens med hvad jag funnit medelst

af CLEVE framstäld lösning af samarium-nitrat. Vid dessa mina bestämningar användes såväl HOFFMANNS direkt seende spektroskop, som det stora spektroskop, hvilket tillhör Upsala fysiska kabinet. I det HOFFMANN'ska spektroskopet är den åt violett belägna delen af spektrum synnerligen svag, så att derstädes befintliga absorptionsband ej kunde iakttagas. Mätningarne skedde med tillhjelp af skalan, och våglängderna erhöllos medelst kurva. Vid det stora spektroskopet kunde, ehuru endast *ett* flintglasprisma begagnades, de svagaste banden icke observeras; bestämningen af de synliga bandens våglängder skedde deremot direkt medelst solspektrum. Mina mätningar voro följande.

HOFFMANNS spektroskop λ	Stora spektroskopet λ	Intensitet
5590—5560	——	svag
5015—4970	5020—4990	svag
4860—4720	4820—4735	stark
4660—4600	4655—4615	stark
4450—4370	——	svag
——	4185—4150	halfstark
——	4090—? (gränsen osynlig)	halfstark.

De lysande spektralliniernas lägen bestämdes för såväl didym som samarium medelst det stora spektroskopet, dervid 6 flintglasprismer om 60° begagnades. Uppmätningen af våglängderna skedde som vanligt med tillhjelp af solspektrum. Induktionsgnistan erhölls mellan aluminiumpoler från RUHMKORFFS rulle och två Leydner-flaskor. För att visa, att de båda kropparnas spektra tillsammans återgifva nästan fullständigt det af mig redan 1873 funna spektrum för didym, anföres i nedanstående tabell äfven detta, sådant jag angifvit detsamma i K. Vet.-Akad. Handl. B. 12, N:o 4, sid. 16.

Våglängder för spektral-linierna hos Didym och Samarium.

Gamla bestämningen enl. CLEVES preparat 1873.			Nya bestämningen enligt CLEVES preparat 1883.					
			Didym.			Samarium.		
Våglängd λ.	Ljusstyrka i.	Anm.	Våglängd λ.	Ljusstyrka i.	Anm.	Våglängd λ.	Ljusstyrka i.	Anm.
5867,0	6	dubbel	5867,0	6	bred	—		
5858,0	6	bred	5857,0	6	bred	—		
			5845,0	6	bred	—		
5842,0	5		5841,0	6	bred	—		
			—			5830,0	5	
			5826,0	6	bred	—		
			5822,0	6	bred	—		
5814,0	6	bred	5814,0	6	bred	—		
5803,0	4		5803,0	5		—		
			—			5802,0	5	bred
5799,0	6		—			—		
5788,0	5		—			5787,0	5	
			—			5777,0	6	
			—			5773,0	6	
			—			5763,0	6	
			—			5757,0	6	
			—			5732,0	6	
5728,0	4		—			—		
			5707,0	5		—		
			—			5705,5	5	
			5701,5	6		—		
			—			5695,0	5	
5687,5	4		5688,0	4		—		
			5675,0	4		—		
5658,0	5		—			5659,0	5	
5650,0	5		—			—		
5645,5	6		5645,0	6		—		

Gamla bestämningen.			Didym.			Samarium.		
λ	i	Anm.	λ	i	Anm.	λ	i	Anm.
			—			5643,0	6	bred
			5639,0	5		5640,0	5	
5634,5	5		5634,0	5		—		
5624,5	5		—			5625,0	5	
5620,0	3		—			5621,0	6	
			5619,5	4 1/2		—		
			5604,0	6		—		
5600,0	4		5601,0	6	bred	—		
5593,0	3		5593,5	4		—		
5586,5	5		—			—		
5559,5	5		5561,0	6	(luft?)	—		
			—			5551,0	4	bred
5515,0	3		—			5515,0	3 1/2	
			—			5511,0	6	bred
			—			5497,5	5	
5492,5	3		—			5493,5	3 1/2	
5484,5	3		5485,0	3		5485,0	5	
5477,5	5	bred	5478,5	6		—		
5465,5	5		—			5465,5	4	
5454,5	6		—			—		
5452,0	4		—			5452,0	3 1/2	
			5450,0	5		—		
			5448,5	6	bred	—		
5446,0	6		5447,0	5		—		
5441,0	5		5442,5	5	bred	—		
5430,5	5	bred	5430,5	4 1/2	bred	—		
			5422,0	6	bred	—		
5420,5	6	bred	—			5421,0	6	
5415,0	6	bred	5416,0	6		5415,5	6	
			—			5410,5	6	
			5409,0	6		—		
5404,0	5		—			5404,5	4 1/2	
5402,5	5		—			5403,0	6	
5393,5	6	bred	5393,0	6	bred	—		
5385,0	5		—			—		
5382,5	6		5382,5	6		—		

Gamla bestämningen.			Didym.			Samarium.		
λ	i	Anm.	λ	i	Anm.	λ	i	Anm.
5380,0	6	bred	5380,0	6	bred	—		
5376,5	6	bred	5376,5	6	bred	—		
5371,0	4		5371,0	3	*	—		
5367,0	5		—			5367,5	4	*
5360,0	4		5360,5	3	*	—		
			5356,5	4		—		
5348,5	6	bred	—			5348,5	6	flammig
5340,5	6		—			5340,5	4	*
5336,0	6		—			—		
5322,0	6		5322,0	4		—		
5319,0	3		{ —			5320,0	4	*
			{5319,0	2	*	—		
5310,5	4	bred	5311,5	5	bred	—		
5307,5	6		—			—		
5306,0	6		—			—		
5305,0	6		—			—		
5301,5	4	bred	5302,0	5	bred *	5302,0	6	*
5292,5	3		5292,5	2	*	—		
5286,0	5	bred	5286,0	6		—		
5282,0	4		—			5282,0	4	*
5276,0	5	bred	5276,0	5		—		
5272,5	3		5272,5	3	*	—		
5270,0	4		—			5271,0	3	*
5268,5	5		5268,5	5	bred *	—		
5264,0	6	bred	5263,5	6	bred	—		
5258,5	5		5258,5	4		—		
5254,5	4		5254,5	4	*	—		
5251,0	5		—			5251,0	4	*
5249,5	5		5249,5	6		—		
5248,5	3		5248,5	2	*	—		
5239,0	5		5239,5	5		—		
5233,0	4		5233,5	4½	*	—		
5227,0	6		—			—		
5223,5	6		—			5221,0	6	(Cl?)

* } Dessa linier förekomma i ROSCOES och SCHUSTERS terbiumspektrum.

Gamla bestämningen.			Didym.			Samarium.		
λ	i	Anm.	λ	i	Anm.	λ	i	Anm.
			5219,5	5		—		
5215,0	6		—			—		
5211,5	5		5211,5	6	bred	—		
5203,5	6		5203,5	5		—		
5199,5	3	bred	5199,0	5		5200,0	3	
5194,5	6		5194,5	5		—		
5192,0	3		5191,5	3	*	—		
5190,5	4		5190,5	3	*	—		
5179,0	5		5179,0	4		—		
			—			5174,5	4	*
			5173,0	4		5172,5	5	*
			—			5166,5	6	
			5164,5	6		—		
			—			5161,0	6	
			—			5157,0	6	
			—			5155,0	5	flammig *
			—			5143,0	6	
			5132,5	5		—		
			5131,5	6		—		
5129,5	2		5129,5	3	*	—		
5123,0	4		5123,0	4		—		
5121,5	5		—			5121,5	4	bred *
			—			5117,0	3	*
5110,5	6		5110,5	4		—		
5107,0	6		5107,0	5		—		
			5105,0	6		—		
			—			5104,0	6	*
			—			5103,5	6	
			—			5103,0	6	*
			5102,0	4		—		
			—			5100,0	6	*
5092,5	5		5092,0	4 1/2	*	—		
			—			5088,5	6	bred
			5086,0	6		—		
			—			5080,0	5	
			5079,0	4 1/2	bred	—		

Gamla bestämningen.			Didym.			Samarium.		
λ	i	Anm.	λ	i	Anm.	λ	i	Anm.
			5076,0	4 1/2		—		
5070,5	4		—			5071,0	4	*
			—			5069,0	5	*
5062,5	6		5063,5	5	bred	—		
5056,0	6		—			—		
			—			5052,5	4	*
			—			5044,0	3	bred
			5034,0	5	bred	—		
			—			5028,0	4 1/2	*
4988,5	4		4989,0	4 1/2		—		
4985,5	5		—			—		
4979,5	5	bred	—			—		
4975,5	4		—			4975,5	5	
			—			4971,5	6	
4962,0	6		—			4961,5	5	
4960,0	6		4960,5	5		—		
4958,5	4		4958,0	4		—		
4953,0	3		4954,0	4		—		
			—			4952,5	5	
4950,5	5		—			4949,0	5	
			—			4946,0	6	
4944,0	2		4943,0	4		—		
4939,5	6	bred	—			—		
			4923,5	3		4923,0	5	
4920,0	4		4920,0	4	bred	—		
4918,0	5		—			4919,0	4	
4914,0	5		4913,0	5		4913,0	6	
4913,0	4		4912,0	5	*	—		
			—			4910,5	4	
4910,0	5		—			4904,0	5	
4904,5	6		—			—		
4901,0	2		4901,0	4		—		
4895,5	3		4896,5	3 1/2		—		
4890,5	3		4890,0	3 1/2		—		
			4888,0	5		—		
4882,5	2		—			4883,5	3	
			4881,0	3 1/2		—		

Gamla bestämningen.			Didym.			Samarium.		
λ	i	Anm.	λ	i	Anm.	λ	i	Anm.
4875,0	6	bred	—			—		
			—			4868,0	6	
4865,0	4	bred	4866,0	5 1/2		—		
4857,5	4	bred	4858,5	4		—		
4852,5	6	bred	—			—		
4847,5	5	bred	—			4847,0	4	bred *
			—			4843,0	5	
4840,0	4	bred	—			4841,0	3	bred *
4834,5	5	bred	—			—		
4831,0	5	bred	—			—		
4826,5	6		—			4829,0	6	
4824,5	4	bred	4824,0	4		—		
4819,5	5	bred	—			—		
4815,0	5		—			4815,0	3	*
4810,0	4		4811,0	4		—		
			—			4792,0	6	
			—			4790,0	6	bred *
			4788,0	4 1/2		—		
4785,5	5		—			4785,0	4	
4782,0	4		—			4782,5	4	
			4778,0	4 1/2		—		
			—			4777,0	5	*
			—			4773,5	6	*
			—			4770,0	6	
			4763,0	4 1/2		—		
4760,0	4		—			4759,5	3	
			—			4750,0	6	
			—			4745,0	4	*
4730,5	6		4731,0	6		—		
4727,5	5		—			4728,0	3	
			—			4725,0	6	*
4723,5	6		4724,0	5		—		
			—			4720,0	6	*
4717,5	6		4718,5	5		—		
4715,0	5		4715,0	6	*	4715,5	5	bred
			—			4712,5	6	

Gamla bestämningen.			Didym.			Samarium.		
λ	i	Anm.	λ	i	Anm.	λ	i	Anm.
			4709,0	6		—		
4705,0	4		4706,0	4		—		
4703,5	5		4703,5	5	bred *	4703,5	3	*
4695,0	5	bredt bälte	4695,0	5	mycket bred	—		
4687,5	5		4688,0	6	mycket bred	{4688,0	5	
			—			{4687,0	5	
4683,0	4		4682,5	4		—		
			4679,5	5		4680,5	6	
			—			4676,5	5	*
4673,5	4		—			4673,5	4	*
4669,5	4		4670,5	6	bredt bälte	4670,0	5	
4668,5	3		—			4668,5	4	*
			—			4663,0	6	
			—			4661,0	4½	
			—			4655,0	6	
4654,0	5		4653,5	5		—		
4648,5	4		—			4648,5	4	
			—			4647,3	5	
			—			4646,5	5	*
			—			4645,0	5	
			—			4642,0	4	*
4634,0	3		4633,0	4		—		
			—			4629,5	5	bred
4626,0	5		—			4626,5	4	
4621,0	4		4621,5	4		—		
4614,5	5		—			4615,0	4	*
			—			4610,5	6	
			—			4605,5	5	
			—			4594,5	6	*
4693,0	4		—			4593,0	4	bred *
4585,5	5		—			4584,5	4½	*
4580,0	3		—			4581,0	4	*
4578,0	5		4578,0	5		—		
4577,0	6		—			4577,0	4½	*
4566,0	5		—			4567,0	4	
			4563,0	5		—		

Gamla bestämningen.			Didym.			Samarium.		
λ	i	Anm.	λ	i	Anm.	λ	i	Anm.
4558,5	5		—			{4560,5	5	*
			—			{4556,5	6	
			—			4554,0	5	
4552,0	5		—			4552,5	4½	*
			—			4544,0	4	*
4542,5	5		4542,5	5		4542,0	6	
			4541,5	5	*	—		
			—			4540,5	6	
4537,0	4		—			4537,5	4	*
			—			4534,0	6	
4523,0	5		—			4524,0	4	*
4522,0	5		—			4522,5	4	*
4519,0	4		—			4519,5	4	*
			4516,0	5		—		
			—			4514,5	5	
			—			4511,0	4	*
			4509,0	5		—		
			—			4504,0	6	
4500,5	4		4501,5	5		4502,0	5	
4498,5	4		—			4498,0	4	*
			4496,0	5		—		
			—			4479,5	6	
			—			4477,5	4	
			—			4473,0	6	bred *
4471,0	5		—			4470,5	5	*
4466,0	4		—			4466,5	2	*
4462,0	4		4462,5	2½	*	—		
4457,5	6		—			4457,5	4	
4455,5	6		4455,5	5		—		
			—			4454,0	3	*
			—			4452,5	3	*
4450,5	3		4451,5	2½		—		
			4446,0	2½		—		
			—			4444,0	5	bred *
			—			4443,5	5	
4441,5	5		—			4441,0	5	

Gamla bestämningen.			Didym.			Samarium.		
λ	i	Anm.	λ	i	Anm.	λ	i	Anm.
			—			4435,0	6	*
4434,0	3		—			4433,5	2	bred *
			4429,0	4	bred	4429,0	5	
			—			4427,0	6	*
4423,5	5		—			4424,5	2	
			—			4420,5	4	bred *
			—			4418,5	6	*
			—			4416,5	6	
			—			4411,0	6	
			4410,0	4		—		
			—			4408,5	6	*
4403,0	6		—			4402,0	5	
4401,0	6		4401,0	6	*	—		
			—			4400,5	6	
			—			4396,5	6	
			—			4393,0	6	
4389,0	4		—			4390,0	3	*
4385,0	4		{ 4385,5	3½		—		
			{ —			4384,0	6	bred
			—			4379,5	5	
			—			4378,0	5	
			4375,0	6		—		
4374,0	4		—			{ 4374,5	6	
			—			{ 4373,0	5	*
			—			4270,0	6	
			4368,0	5		—		
			—			4367,0	6	
			—			4361,5	5	bred *
4357,0	4		4357,5	4	bred	—		
			4351,0	4½	bred	4351,5	5	*
			—			4350,0	5	*
			—			4347,0	4	*
			—			4345,5	5	
4338,0	5		4338,5	5		—		
			—			4336,0	6	
4334,5	4		4334,5	6		4334,0	5	

Gamla bestämningen.			Didym.			Samarium.		
λ	i	Anm.	λ	i	Anm.	λ	i	Anm.
			—			4329,0	5	
			4327,5	6		—		
4325,0	4		4325,0	4	*	—		
			—			4323,0	6	
			—			4318,5	4	*
			—			4313,0	6	bred *
			—			4309,0	5	*
			—			4304,5	6	
4303,0	3		4303,0	3	bred	—		
4296,0	5		—			4296,5	4	bred
			—			4291,5	6	
			—			4286,5	6	bred
			4285,0	5	bred	—		
			4282,0	5	bred	4282,0	6	
4279,5	4	flere linier	—			4280,0	4	bred
			4277,5		bred	—		
			—			4275,0	5	
			4272,0	6	bred	4271,5	6	
			—			4262,5	4 1/2	
4261,0	6		4261,0	5		—		
4256,5	6		—			4256,5	4	
4253,0	6	bred	4252,5	5	bred	—		
4245,5	4		4247,5	4	bred	—		
			—			4244,5	6	bred
			—			4237,0	6	bred
			—			4234,5	6	bred
			—			4229,5	6	bred
			—			4224,5	5	bred
			—			4219,5	6	bred
4206,0	5	bred	—			4204,5	5	
			—			4130,0	6	bred

De för didym och samarium erhållna spektralliniernas antal i ofvanstående tabeller uppgår för den förra till 145, för den senare till 198. Uppmätningen är icke utsträckt fullt så långt, som möjligen kunnat ske, i det jag nemligen utelemnat såväl

det röda fältet, som det yttersta violetta. Orsaken dertill är, att det visade sig vara ytterst svårt för den ringa ljusstyrkans skull att derstädes iakttaga linierna och fixera deras lägen. De flesta linierna äro fortfarande svaga, såsom jag redan i min förra uppsats angående didymen anmärkt, och under sådant förhållande torde de nu angifna linierna kunna göra till fyllest för att känneteckna det ena ämnet från det andra.

Några få linier förekomma, som synas vara gemensamma för de båda ämnena, men de äro till ljusstyrkan i de flesta fall svaga. Huruvida de härröra från luft, klor eller något främmande ämne, vågar jag för närvarande ej med bestämdhet afgöra.

Ehuru det är i högsta grad sannolikt, att de nu anförda spektra verkligen tillhöra, det ena didym, det andra samarium, måste man likväl, för att härom vinna full visshet, jemföra dem med andra kroppars spektra; i främsta rummet bör man se till, huruvida några af de nu anförda linierna kunna tillhöra terbium. Då jag sjelf ännu icke lyckats få se något rent spektrum af denna sistnämnda kropp, har jag för i fråga varande undersökning begagnat mig af de våglängder, som ROSCOE och SCHUSTER angifvit för terbium[1]). Genom direkta mätningar hade dessa båda vetenskapsmän öfvertygat sig derom, att deras mätningar i diffraktions-spektrum gåfvo med ÅNGSTRÖMS våglängdsbestämningar fullt öfverensstämmande resultat, och således äro mina bestämningar angående didym och samarium, för hvilka ÅNGSTRÖMS Atlas ligger till grund, jemförbara med deras mätningar i afseende på terbium.

Vid jemförelse mellan mina tabeller för didym och samarium å ena sidan och ROSCOES och SCHUSTERS för terbium å den andra, fann jag en nästan fullständig identitet i afseende på våglängderna för vissa af deras terbiumlinier och åtskilliga af mina didymlinier, äfvensom för en ganska stor mängd af mina samariumlinier. Dessa för mina båda nämnda spektra och de engelska kemisternas terbiumspektrum gemensamma linierna uppgingo till omkring 90 och äro i tabellen angifna genom en

[1]) Journal of the Chemical Society, Vol. XLI, 1882. Transactions, s. 283.

asterisk. Anmärkas bör, att öfverensstämmelsen i afseende på ljusstyrkan hos de nämnda gemensamma linierna likväl visade sig vara ganska liten mellan mina och deras bestämningar.

Enligt ROSCOES och SCHUSTERS utsago var deras preparat förorenadt af yttrium, hvarjemte lösningen visade ett svagt absorptionsspektrum från didym, motsvarande omkring 4 proc. af detta ämne. Häraf är således uppenbart, att det af dem undersökta lysande spektrum borde innehålla *didym*-linier. Erinrar man sig derjemte, huru svårt det för kemisterna varit att från hvarandra kunna skilja didym och samarium, så inses ock, att ofvannämnda terbium-spektrum nödvändigt måste förete ej blott didymens, utan äfven *samariums* lysande linier.

På grund af det nu sagda finna vi således, att ROSCOES och SCHUSTERS terbium-spektrum icke kan anses hafva varit rent, och det låter derför ej heller använda sig för att få afgjordt, huruvida de ofvan för didym och samarium angifna spektra uteslutande tillhöra dessa kroppar, eller icke. Det återstår således, för att få denna fråga nöjaktigt besvarad, att afbida kemisternas fortsatta bemödanden att framställa terbium i rent tillstånd.

Anm. Åtskilliga af de å den bifogade taflan upptagna linierna hafva derstädes fått sina våglängder med en eller annan tiondedels skaldel för stora. För erhållande af de rigtiga värdena på λ hänvisas till tabellerna.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1883. N:o 7.
Stockholm.

Meddelanden från Upsala kemiska Laboratorium.

82. Om Samarium.

Af P. T. Cleve.

[Meddeladt den 12 September 1883.]

Inledning. År 1878 iakttog Delafontaine vid undersökning af didymrika jordartblandningar, som utdragits ur mineralet samarskit, några nya absorptionsband, hvilka tillskrefvos ett nytt grundämne, som skulle ega högre atomvigt än didym. Han benämde metallen i den nya jordarten *decipium*. Sedermera fann Lecoq de Boisbaudran i material af samma ursprung en jordart, som skiljde sig från öfriga bekanta jordarter genom ett särskildt absorptions- och emissionsspektrum. Han benämde metallen i denna jordart *samarium*. År 1880 offentliggjordes af Delafontaine en undersökning öfver decipiums atomvigt och vigtigare föreningar, och samma år bekantgjorde Marignac sina undersökningar öfver de jordarter, som åtfölja terbin. Genom systematiska fällningar med kaliumsulfat hade Marignac lyckats att i approximativt rent tillstånd isolera tvänne oxider, hvilka provisorisk benämdes $Y\alpha$ och $Y\beta$. Den ena af dessa, $Y\beta$, karaktäriserades af samariums absorptionsband, hvilka till en del voro nära de samma som Delafontaine funnit vara utmärkande för decipium. Emellertid förefunnos betydande olikheter mellan Delafontaines decipiumoxid och Marignacs jordart $Y\beta$. Decipiums atomvigt var enligt Delafontaine 114 (eller 171, då oxiden är R_2O_3) och salterna voro färglösa. Metallen i $Y\beta$ hade deremot atomvigten 99,6 (eller 149,4 då oxiden

är R_2O_3) och salterna voro gula. Sedermera förklarade DELAFONTAINE, att hans decipiumoxid var en blandning af tvänne jordarter, af hvilka den enas salter saknade absorptionsspektrum och den andres utmärkes af det spektrum, som enligt LECOQ DE BOISBAUDAN tillhör samarium. Den förre jordartens metall hade atomvigten 114 (eller 171 om oxiden är R_2O_3), den senares åter som maximum 101 (eller 151,5 om oxiden är R_2O_3). För den förres radikal vill DELAFONTAINE bibehålla namnet *decipium*, för den senares namnet *samarium*.

Framställning. Af dessa bägge oxider, hvilka hittills icke erhållits i rent tillstånd, har jag lyckats att isolera den ena, eller samariumoxiden, så att det blifvit mig möjligt att studera dess vigtigaste förhållanden. Råmaterialet för framställandet af samariumoxiden, hvilken synes öfverallt ledsaga didymoxiden, utgjordes till större delen af jordarter, ungefär 10 kilogr., hvilka af Dr S. R. PAIJKULL utdragits ur ortit från Arendal. Det är emellertid mycket sannolikt, att en betydlig mängd torit äfven blifvit använd, ty jordarterna innehöllo ej mindre än 10—12 procent torjord. Jordarterna utrördes med salpetersyra till en tunn gröt, som i ett antal porslinsskålar upphettades ända till dess återstoden utstötte röda ångor. Efter afkylning behandlades massan med vatten, som lemnade olösta massor af basiska nitrat, företrädesvis af cerium och torium. Dessa basiska nitrat voro olösliga i salthaltigt vatten, men löstes deremot af rent vatten till opaliserande vätskor. De afskiljdes genom dekantering, togos på filtra och tvättades till dess tvättvattnet grumlades. De blandades sedan med koncentrerad svafvelsyra, som under stark värmeutveckling lemnade en pomeransgul gröt af sulfat. Dessa löstes i kallt vatten, och lösningen blandades med stora mängder kokhett vatten, hvarigenom det mesta cerium utfäldes som basiskt cerisulfat. Filtratet från den gula fällningen fäldes med kaustikt natron, och den erhållna volyminösa fällningen, hufvudsakligen toriumhydrat, löstes i svafvelsyra. Vid lösningens afdunstning afsatte sig betydande massor

af volyminöst toriumsulfat, hvilka tid efter annan separerades. Då moderluten icke vidare lemnade något toriumsulfat, fäldes den med oxalsyra, oxalaten glödgades och så erhållna jordarter behandlades som det ursprungliga materialet. Dervid erhölls en ny mängd nitrat af de starkare baserna, hvilken förenades med den förut erhållna lösningen. De från det mesta cerium och torium befriade nitratlösningarna mättades med kaliumsulfat, då ytterjordar ofullständigt stannade i lösningen och ceritoxider ofullständigt fäldes som svårlösliga kaliumdubbelsulfat. Ytterjordarne, ungefär 700 gr., förvandlades till nitrat, som på vanligt sätt sönderdelades genom smältningsmetoden. Dervid erhölls ungefär 1,5 gr. oren skandiumoxid[1]). De mindre starka baserna bland ytterjordarne utgjordes af ytterbin, erbin, mycket litet tuliumoxid och icke obetydligt holmiumoxid. De starkare baserna utgjordes af ytterjord, mycket terbinjord (ett par hundra gram oren oxid), ansenliga mängder didym- och samariumoxid. Dessa sistnämda fraktioner fäldes upprepade gånger med kaliumsulfat, och fällningarne förenades med förut erhållna dylika dubbelsalter, behandlades med kokande kalilut, hvarefter de erhållna hydraten löstes i utspädd svafvelsyra och lösningen fälldes ånyo med kaliumsulfat, hvarigenom terbin aflägsnades. Fällningarne förvandlades till nitrat, hvilka partielt dekomponerades genom smältning för afskiljande af de sista mängderna cer och torjord. Lösningen af de så behandlade nitraten innehöllo lantan, didym, samarium, terbium, yttrium m. m. De blandades med oren didymoxid, som utdragits ur flere mineral såsom cerit, gadolinit, keilhauit m. fl. och underkastades partiel fällning med utspädd och kall kaustik ammoniak. De sist erhållna fraktionerna voro mycket rika på lantan, som afskiljdes delvis enligt MOSANDERS metod delvis genom fällning med ammoniak. De först erhållna fraktionerna underkastades upprepade systematiska fällningar med utspädd ammoniak för att så mycket som möjligt koncentrera samariumoxiden i de första fällningarne. Samtidigt hopade sig der terbin- och ytterjord, hvarför de måste,

[1]) Intet af skandiumoxiden fanns ibland de svårlösliga dubbelsulfaten.

efter lösning i utspädd svafvelsyra, ånyo fällas med kaliumsulfat. Jag erhöll efter dessa fällningar slutligen följande fraktioner:

1. Omkring 67 gr. ljust färgade oxider, hvilkas lösning var föga färgad, men visade utom didymens äfven samariums spektrum.		At.v.	$\overset{III}{R}$	149—150
2. Omkring	4 gr.	»	»	148
3. »	1,7 »	»	»	146,2
4. »	6 »	»	»	143,7
5. »	150 »	»	»	142,7
6. »	29 »	»	»	142,3.

Den sjette fraktionen underkastades ny fraktionering med ammoniak, men de så erhållna fyra fällningarne hade alla samma at.v., eller 142,3, hvadan de utgjordes af rent didymhydrat. Den femte fraktionen utgjordes äfven af nästan ren didym. De följande fraktionerna, som utgjordes af blott några gram, visade ett hastigt stigande af at.v. mot talet 149—150. Det är till följd deraf mindre troligt att någon ny jordart fanns uti dem.

Den första fraktionen, 67 gr., som innehöll det mesta samarium, underkastades nya partiela fällningar med utspädd ammoniak, ända till dess didymspektret fullständigt eliminerats, hvartill erfordrades mycket långvariga arbeten. De didymfria jordarternas lösning fälldes nu, för aflägsnande af terbin och MARIGNACS $Y\alpha$, upprepade gånger med kaliumsulfat, först ur 2 procents, sedan ur $^1/_2$ proc. lösning, ända till dess att atomvigtsbestämningarne på de jordarter, hvilka stannade i lösningen och på dem, som fäldes, lemnade samma resultat eller $\overset{III}{R} = 150$.

Under dessa operationer afskiljdes betydliga mängder samariumoxid på samma gång som $Y\alpha$ och terbin, hvarför dessa orenare produkter underkastades samma behandling. Så erhöllos de portioner som användes till atomvigtsbestämningarne *A* och *B*, af hvilka *A* utfördes med den oxid, som stannade i lösningen, och *B* med den som fäldes.

Atomvigtbestämning. De utfördes på vanligt sätt genom vägning af den mängd sulfat, som erhölls af en viss mängd oxid. Bestämningarne I till IV utfördes med den i fyra fraktioner medelst ammoniak delade hufvudmassan af samariumoxiden.

Resultaten af försöken synas af följande sammanställning:

	Oxid.	Sulfat.	Oxid i %.	At.v. $SO_3 = 80$.
I	1,6735	2,8278	59,180	149,975
II	1,9706	3,3301	59,175	149,940
III	1,1122	1,8787	59,201	150,120
IV	1,0634	1,7966	59,190	150,045
A	0,8547	1,4440	59,190	150,045
B	0,7447	1,2583	59,183	150,000.

Beräkningarne äro gjorda under förutsättning att samariumoxiden är Sm_2O_3, hvilket utan tvifvel framgår af samariumoxidens kemiska förhållanden. Medeltalet af alla sex försöken är 150,021, hvilket ligger så nära 150, att denna siffra kan anses vara samariums atomvigt. Då vidare alla försöken utförts med olika fraktioner och bestämningarne visa blott obetydliga variationer, synes det icke vara troligt att samariumoxiden är en blandning.

Samariums spektrum. Samariumsalternas absorptionsspektrum har blifvit undersökt först af DELAFONTAINE sedermera och mera exakt af LECOQ DE BOISBAUDRAN, SORET och slutligen af THALÉN.

Resultalen af dessa undersökningar äro här nedan sammanstälda:

	LECOQ DE BOISBAUDRAN.	SORET.	THALÉN.
I	559	559	556—559 svag
II	501—500	500	501,5—497 svag
III	489 otydlig	—	—
IV	486—474	480 (midten)	486—472 stark
V	464—463	463,5 (midten)	466—460 stark
VI	—	—	445—437 ej stark

VII	417	419—415	418,5—415 halfstark
VIII	—	408—406	409 obestämbar gräns
IX	400,75	något litet mindre brytbar än H af enorm intensitet	
X	—	375—373	—
XI	—	364—360	—
XII	—	vid 0 i solspektret	—

Absorptionsbanden i den synliga delen af spektret äro i allmänhet icke synnerligen intensiva, hvarför frånvaron af dem icke med säkerhet visar frånvaron af samarium i didymlösningar. För samariums gnistspektrum kommer Prof. THALÉN att inom kort lemna redogörelse. En stor del af linierna i det gamla didymspektret har visat sig tillhöra samarium.

Samariums föreningar.

Samariumoxid, Sm_2O_3, är ett hvitt pulver med svag dragning åt gult, lättlösligt i syror. Salterna äro topasfärgade eller i pulverformigt tillstånd hvita. Lösningarne äro gula. *Hydratet* är en geléartad, hvit eller gulaktig, i alkalier olöslig fällning. Det är en stark bas, starkare än yttriumhydrat, men svagare än didymhydrat.

Samariumklorid, $SmCl_3 + 6H_2O$, erhölls genom afdunstning öfver svafvelsyra af oxidens lösning i klorvätesyra. Stora, väl utbildade, tafvelformiga kristaller af topasgul färg. Deliquescent.

0,5708 gr. salt gaf 0,6647 gr. AgCl.

0,7375 gr. gaf efter fällning med oxalsyra 0,3513 gr. Sm_2O_3.

I procent.

	Beräknadt	Funnet
Sm	41,15	41,06
Cl	29,22	28,79.

Samariumplatinklorid, $SmCl_3 + PtCl_4 + 10\frac{1}{2}H_2O$, bildar orangefärgade långa prismer, som äro deliquescenta. Saltet förlorar vid upphettning till 110° 8,71 proc. (4 mol. = 9,20 proc.).

0,5775 gr. gaf 0,3611 gr. Pt + Sm_23SO_4, efter hvars behandling med vatten erhölls 0,1402 gr. Pt.

	Beräknadt	Funnet
Pt	24,92	24,22
Pt + $Sm3SO_4$	62,49	62,53.

Samariumplatocyanid, $2Sm(CN)_3 + 3Pt(CN)_2 + 18H_2O$, erhållen af sulfatet och bariumsaltet, anskjuter i vackra citrongula prismer med himmelsblå ytfärg. Saltet förlorar vid 110° 16,33 proc. vatten (= 14 mol. ber. 16,57) och blir hvitt.

0,6963 gr. afryktes med svafvelsyra och gaf 0,5396 gr. Pt + Sm_23SO_4, efter hvars behandling med vatten 0,2694 gr. Pt erhölls.

	Beräknadt	Funnet
Pt	38,46	38,69
Pt + Sm_23SO_4	77,12	77,49.

Samariumnitrat, $Sm3NO_3 + 6H_2O$, kristalliserar öfver svafvelsyra i lättlösliga, svagt gula prismer.

1,0969 gr. gaf vid glödgning 0,4274 gr. Sm_2O_3.

	Beräknadt	Funnet
Sm_2O_3	39,19	38,96.

Samariumacetat, $Sm_43C_2H_3O_2 + 4H_2O$, erhålles genom lösning af oxiden i varm och utspädd ättiksyra och kristallisering vid vanlig temperatur. Tämligen lättlösliga, korta prismer.

0,7886 gr. förlorade vid 110° 0,1393 gr. H_2O och gaf vid glödgning 0,3444 gr. Sm_2O_3.

0,8688 gr. gaf 0,1546 gr. H_2O och 0,3802 gr. Sm_2O_3.

	Beräknadt	Funnet	
Sm_2O_3	43,61	43,67	43,76
H_2O	18,05	17,66	17,79.

Samariumsulfat, $Sm_23SO_4 + 8H_2O$, kristalliserar i stora, topasgula, väl utbildade, glänsande kristaller, då en med svafvelsyra blandad lösning af nitratet afdunstas på vattenbad. Saltet är mycket svårlösligt i vatten, långt svårlösligare än motsvarande didymsalt.

0,8966 gr. förlorade före rödglödgning 0,1763 gr. H_2O.

0,824 gr. gaf 0,1620 gr. H_2O.

	Beräknadt	Funnet	
H_2O	19,67	19,66	19,66.

Samariumseleniat, $Sm_2 3SeO_4 + 8H_2O$, kristalliserar i värme i topasgula kristaller, som likna sulfatets, men äro ganska lättlösliga i vatten.

0,9881 gr. förlorade vid försigtig upphettning för fri eld 0,1642 gr. H_2O och gaf vid glödgning för blåster 0,3951 gr. oxid.

	Beräknadt	Funnet
Sm_2O_3	39,86	39,99
H_2O	16,49	16,62.

Kaliumsamariumsulfat, $2Sm_2 3SO_4 + 9K_2SO_4 + 3H_2O$, utfälles efter kort tids förlopp vid tillsats af samariumacetat till öfverskott af kaliumsulfat. Hvit pulverformig fällning.

1,2545 gr. förlorade vid lindrig upphettning 0,0246 gr. H_2O. Återstoden löstes i saltsyrehaltigt vatten och fäldes med ammoniak. Hydratet löstes i klorvätesyra och fäldes ånyo med ammoniak, hvarefter det löstes i salpetersyra och fäldes med oxalsyra. Efter oxalatets glödgning erhölls 0,3157 gr. Sm_2O_3 och ur filtraten från hydratet 0,7229 gr. K_2SO_4.

	Beräknadt	Funnet
Sm_2O_3	24,87	25,17
K_2O	30,31	31,00
H_2O	1,93	1,96.

Ammoniumsamariumsulfat, $Sm_2 3SO_4 + (NH_4)_2SO_4 + 8H_2O$, afsatte sig under afdunstning vid vanlig temperatur af de enkla salternas blandade lösningar i små, svagt gula, tafvelformiga kristaller.

0,7168 gr. förlorade vid 110° 0,0935 gr. H_2O och gaf efter häftig glögning 0,2888 gr. Sm_2O_3.

	Beräknadt	Funnet
Sm_2O_3	40,28	40,29
$H_2O(^6/_8)$	12,50	13,04.

Samariumselenit, $Sm_2O_3, 4SeO_2 + 5H_2O$, erhölls genom tillsats af selensyrlighet till acetat. Man erhåller en volyminös fällning, som hastigt förändras till mikroskopiska nålar. Lös-

ningen, som filtrerades från fällningen, gaf knapt grumling med ammoniak.

0,8312 gr. förlorade vid 110° 0,0523 gr. H_2O, löstes i saltsyra och gaf vid fällning med svafvelsyrlighet 0,2935 gr. Se. Ur filtratet erhölls 0,3233 gr. Sm_2O_3, fäldt som oxalat.

0,891 gr. gaf 0,056 gr. H_2O, 0,3175 gr. Se och 0,3465 gr. Sm_2O_3.

	Beräknadt	Funnet	
Sm_2O_3	39,46	38,90	38,89
SeO_2	50,34	49,61	50,07
$H_2O(^6/_5)$	6,12	6,29	6,28.

Samariumoxalat, $Sm_23C_2O_4 + 10H_2O$, erhålles af oxalsyra och samariumsalter i form af en hvit, flockig snart hopsjunkande fällning eller ur varma och koncentrerade lösningar såsom en ljusgul, seg massa, som snart hårdnar och blir hvit. Saltet löses lätt i kokande salpetersyra och fälles ur lösningen vid tillsats af vatten i form af en hvit, eller mycket svagt gul fällning, sammansatt af mikroskopiska nålar.

1,0029 gr. torkades vid 110°, förlorade dervid 0,1516 gr. H_2O och gaf vid glödgning 0,4638 gr. Sm_2O_3.

Mellan papper pressadt salt:

	Beräknadt	Funnet
Sm_2O_3	46,77	46,25
$H_2O(^6/_{10})$	14,52	15,12.

Vid 110° torkadt salt $Sm_23C_2O_4 + 4H_2O$:

	Beräknadt	Funnet
Sm_2O_3	54,72	54,48.

Af dessa undersökningar framgår, att samarium på det närmaste ansluter sig till ceritmetallerna, närmare än till yttriummetallerna. Salterna visa fullständig analogi med didymsalterna. Sammansättningen af kloroplatinatet, ammoniumdubbelsulfatet och selenitet bevisa oxidens natur af sesquioxid. Platocyanatet liknar tydligen motsvarande salter af cerium,

lantan och didym, men deremot icke de af yttrium och erbium. Angående samariums systematiska plats bland öfriga grundämnen, synes den vara enligt det MENDELEJEFF'ska systemet i den 8:de gruppens 8:de linie, der plats finnes för 4 okända grundämnen af de ungefärliga atomvigterna 150—157.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1883. N:o 7.
Stockholm.

Meddelanden från Upsala kemiska Laboratorium.

83. Om nitrooxypropylbenzoësyran och hennes derivat.

Af Oskar Widman.

[Meddeladt den 12 September 1883].

I en föregående uppsats »Om en syntes af indol ur kuminol»[1]) har jag beskrifvit en ur nitrokuminsyra genom oxidation med kaliumpermanganat i alkalisk lösning erhållen nitrooxypropylbenzoësyra $C_6H_3\begin{cases} COOH & 1 \\ NO_2 & 3 \\ C(CH_3)_2 . OH & 4 \end{cases}$ och en derur erhållen nitropropenylbenzoësyra $C_6H_3\begin{cases} COOH \\ NO_2 \\ C\begin{cases} CH_3 \\ CH_2 \end{cases} \end{cases}$ jemte några deras derivat. Jag har nu närmare undersökt deras salter och reduktionsprodukter och anhåller att i denna och följande uppsats få framlägga resultaten af denna undersökning.

Nitrooxypropylbenzoësyrans salter

framstäldes i allmänhet genom kokning af en blandning af den fria syran och motsvarande karbonat med vatten, filtrering och lösningens afdunstning till begynnande kristallisation.

Ammoniumsaltet — $C_{10}H_{10}NO_5 . NH_4 + 2H_2O$ — kristalliserar vid vanlig temperatur ur en starkt koncentrerad lösning i

[1]) Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förh. 1882, N:o 7, p. 37.

spröda, glänsande nålar, som äro ytterst lättlösliga i vatten. Det innehåller 2 mol. kristallvatten, som bortgå i exsiccator.

	Beräknadt	Funnet
NH_3 (H_2O-fritt salt)	7,02	6,59
$2H_2O$	12,95	13,27.

Silfversaltet — $2(C_{10}H_{10}NO_5 . Ag) + H_2O$ — kristalliserar vid vattenbadsvärme i nålar, men vid lägre temperatur i väl utbildade prismer eller rombiska taflor, som äro svårt lösliga i kallt vatten, lättare i varmt. Saltet innehåller vatten enligt följande analyser, som äro utförda på material från olika beredningar dels genom ammoniumsaltets fällning med silfvernitrat, dels genom silfverkarbonats sönderdelning med fri syra.

	Beräknadt		Funnet		
	H_2O-fritt salt	H_2O	1	2	3
C	36,14	35,19	35,49	—	—
H	3,00	3,22	3,40	—	—
Ag	32,53	31,67	31,50	31,56	31,32.

Calciumsaltet — $(C_{10}H_{10}NO_5)_2Ca$ — kristalliserar under afdunstning af en lösning i vattenbad i hvita nålar, som äro mycket svårlösliga äfven i kokande vatten. Det innehåller ej kristallvatten. Vid upphettning förpuffar det under utbredande af stark indollukt.

	Beräknadt	Funnet
Ca	8,19	7,60.

Bariumsaltet — $(C_{10}H_{10}NO_5)_2Ba + 6H_2O$ — kristalliserar i vackra, starkt glänsande, spröda nålar, om en lösning får afdunsta i exsiccator. Intorkas lösningen i vattenbad, återstår saltet såsom ett genomskinligt glas. Kristallvattenhalten bortgår fullständigt redan vid 100° C., i exsiccator bortgå $2\frac{1}{2}$ molekyler. 1 del vattenfritt salt löses i 11 delar vatten vid 13° C.

	Beräknadt	Funnet
Ba	19,77	19,77
$6H_2O$ (vid 100° C.)	15,58	15,16
$2\frac{1}{2}H_2O$ (i exs.)	6,49	6,09.

Blysaltet — $(C_{10}H_{10}NO_5)_2Pb + 5H_2O$ — afsätter sig ur en kokhet lösning vid afsvalning i små, glänsande, spröda, korta prismer, som äro ytterst svårlösliga i vatten. 1 del vattenfritt salt löses i omkr. 390 delar vatten vid 18° C. Af kristallvattnet, som enligt blybestämningarne måste belöpa sig till 5 molekyler, bortgå $2^1/_2$ molekyler redan i exsiccator, 3 molekyler vid 100° C., men de återstående 2 icke ännu vid upphettning till 160° C.

	Beräknadt	Funnet	
Pb	27,78	27,38	27,47
$2^1/_2H_2O$ (i exs.)	6,04	5,64	—
$3H_2O$ (vid 100° C.)	7,25	7,43	7,65.

Kopparsaltet — $2(C_{10}H_{10}NO_5)_2Cu + 3H_2O$ — kristalliserar ur en vattenlösning vid afdunstning i vattenbad i blågröna, prismatiska eller kubiska kristaller, som äro svårt lösliga i såväl kallt som varmt vatten. I alkohol löses det lätt och kristalliserar derur i små, gröna, fina nålar. Det förlorar icke vatten i exsiccator. Vid upphettning öfver 125° C. börjar redan sönderdelning att inträda. 1 del salt löses i 190 delar vatten vid vanlig temperatur.

	Beräknadt	Funnet
C	44,57	44,45
H	4,27	4,25
Cu	11,79	11,85
$3H_2O$ (v. 125° C.)	5,01	4,90.

Nitroacetyloxypropylbenzoësyra — $C_6H_3 \begin{cases} COOH \\ NO_2 \\ C \begin{cases} (CH_3)_2 \\ O . COCH_3 \end{cases} \end{cases}$ — bildas, om nitrooxypropylbenzoësyran upphettas i tillsmält rör till 100° C. med ett öfverskott af ättiksyreanhydrid. Lösningen afdunstas upprepade gånger till torrhet tillsammans med alkohol och den så erhållna färglösa oljan löses i en blandning af eter och litet alkohol. Vid frivillig afdunstning afsätta sig då ytterst långsamt kristaller. Äfven efter lösningsmedlets fullständiga fördunstning fortsätter kristallisationen af den afskilda oljan.

Kristallerna utpressas och omkristalliseras på samma sätt upprepade gånger, tills smältpunkten förblir konstant.

Föreningen är nästan olöslig i vatten, ytterst lättlöslig i alkohol, eter och andra vanliga lösningsmedel, kristalliserar i färglösa romboidala pyramider och smälter vid 131—133° C. Den besitter en utomordentlig öfversmältningsförmåga. Acetylgruppen afspaltas redan vid lindrig uppvärmning med barythydrat.

	Beräknadt	Funnet
C	53,83	53,52
H	4,87	5,01.

Nitropropenylbenzoësyrans salter.

Ammoniumsaltet — $C_{10}H_8NO_4 . NH_4$ — afskiljer sig såsom hvita nålar, om en lösning af syran i ammoniak lemnas att kristallisera genom frivillig afdunstning vid vanlig temperatur. Afdunstas lösningen till torrhet i vattenbad, afskiljes saltet såsom en olja. Vid torkning i vattenbadsvärme bortgår ammoniak delvis så, att vid följande behandling med vatten en icke obetydlig mängd fri syra afskiljes såsom fina, hvita nålar. Till och med vid förvaring i exsiccator börjar ammoniak att bortgå. Torkadt i exsiccator är saltet vattenfritt. Det är ytterst lättlösligt i vatten.

	Beräknadt	Funnet
NH_3	8,04	7,87.

Silfversaltet — $C_{10}H_8NO_4 . Ag$ — kristalliserar ur en het lösning vid hastig afkylning i hvita, fina, fjäderlika nålar, vid långsam i bollformiga aggregat af hvita nålar. Det är i kallt vatten svårt, i varmt lättare lösligt och innehåller ej kristallvatten.

	Beräknadt	Funnet
C	38,22	38,33
H	2,55	2,72
Ag	34,39	34,41.

Calciumsaltet — $(C_{10}H_8NO_4)_2Ca + 2H_2O$ — afsätter sig ur en afsvalnande lösning i bollar af fina, hvita nålar. Saltet är

vid vanlig temperatur mycket svårlösligt; vid 16° C. löses 1 del i cirka 180 delar vatten. Kristallvattnet bortgår vid 140° C.

	Beräknadt	Funnet
Ca	8,20	8,19
$2H_2O$	7,38	6,87.

Bariumsaltet — $2(C_{10}H_8NO_4)_2Ba + 7H_2O$ — kristalliserar ur en afsvalnande lösning i små, hvita nålar, förenade till koncentriska bollar. Det är mycket lättlösligare i varmt än i kallt vatten; vid 18° C. lösa omkr. 235 delar vatten 1 del vattenfritt salt. Vatten bortgår ej i exsiccator. Upphettas saltet mycket försigtigt i degel, inträder dock plötsligt förpuffning så, att en hög låga slår upp öfver degellocket och kol afskiljes under en utomordentlig volymförstoring.

	Beräknadt	Funnet
Ba	22,38	22,04
$7H_2O$	10,29	10,74.

Kopparsaltet — $(C_{10}H_8NO_4)_2Cu + H_2O$ — bildas visserligen vid kokning af en blandning af kopparkarbonat och fri syra med vatten och afskiljes dervid i korniga aggregat, men kan icke på detta sätt erhållas i rent tillstånd på grund af sin olöslighet i vatten. Det framstäldes derför genom ammoniumsaltets fällning med kopparsulfat. Det erhölls härvid såsom en blågrön fällning, hvilken uttvättades med varmt vatten. Af kokande vatten löses saltet blott ytterst obetydligt och det lösta afskiljer sig vid lösningens afsvalning i fina nålar. Redan öfver 100° C. begynner sönderdelning att inträda. Vid mycket försigtig upphettning sublimera långa, hvita nålar, som icke lösas af vatten men lätt af kalilut och smälta omkring 150° C.

	Beräknadt	Funnet
C	48,64	48,56
H	3,65	3,66
H_2O (vid 100° C.)	3,65	3,92.

Amidooxypropylbenzoësyra

$$C_6H_3\begin{cases}COOH \\ NH_2 \\ C(CH_3)_2 . OH.\end{cases}$$

Nitrooxypropylbenzoësyran reduceras icke af svafvelväte i ammoniakalisk lösning. Tenn och saltsyra kan icke heller användas som reduktionsmedel, alldenstund oxypropylgruppen dervid öfvergår i den omättade propenylgruppen. Natriumamalgam reducerar visserligen, men ger, såsom i en föregående uppsats är beskrifvet[1]), azooxypropylbenzoësyra. Äfven ferrosulfat och barythydrat lemna icke något gynsamt resultat, under det att åter ammoniak och ferrosulfat lätt reducerar syran till amidooxypropylbenzoësyra.

5 gr. nitrosyra lösas i öfverskott af ammoniak och dertill sättes portionsvis en lösning af 40 gr. kristalliseradt ferrosulfat. Fällningen antager hastigt en rödbrun färg. Blandningen öfvermättas med ammoniak, uppvärmes i vattenbad och filtreras och den så erhållna nästan färglösa lösningen försättes med ättiksyra och extraheras upprepade gånger med eter. Som emellertid amidosyran är ytterst svårlöslig i eter, men lättare löser sig deri vid närvaro af fri ättiksyra, så bör ättiksyra tillsättas ånyo för ungefär hvar tredje extraktion. Dock måste man äfven i detta fall upprepa utdragningarna många gånger (jag har vanligtvis användt 15 sådana) utan att dock utbytet blir särdeles godt — 40 högst 50 procent af det beräknade. Sedan största delen af etern blifvit afdestillerad, får den återstående frivilligt fördunsta i öppet kärl, hvarefter de afskilda kristallerna upphemtas ur den starkt ättiksyrehaltiga, röda, oljiga återstoden, utpressas och uttvättas med eter. På detta sätt erhålles en rent hvit, kristalliserad amidosyra af sammansättningen $C_{10}H_{13}NO_3$.

[1]) Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förh. 1882, N:o 7, p. 42.

		Beräknadt	Funnet
C_{10}	120	61,54	61,51
H_{13}	13	6,66	6,56
N	14	7,18	7,02
O_3	48	24,62	—
	195.		

Amidooxypropylbenzoësyran kristalliserar ur eter i vackra, färglösa, glänsande prismer, som ännu icke smälta vid 270° C. Den är nästan olöslig i benzol, men löser sig lätt i alkohol och äfven temligen lätt i vatten. Vid tillsats af syra till en också ganska koncentrerad ammoniaklösning faller intet ut. Ur alkohollösningen kristalliserar den mycket långsamt, ja först vid nästan fullständig fördunstning af lösningsmedlet, i vackra prismer.

Föreningen är en ganska svag både syra och bas. Om en ammoniakalisk lösning afdunstas till torrhet på vattenbad, bortgår en stor del af saltets ammoniakhalt och å andra sidan, om en lösning af ammoniumsaltet försättes med saltsyra i öfverskott, utdrager eter dock fri syra. Vid kokning med saltsyra bildas amidopropenylbenzoësyra (se nedan). Vid behandling med ättiksyreanhydrid utan yttre uppvärmning bildas acetamidooxypropylbenzoësyra, vid kokning en ny basisk kropp (se följande uppsats). Ett försök att framställa ett etylderivat genom upphettning med en molekyl jodetyl i tillsmält glasrör vid 100° C. gaf blott ett rödfärgadt harts.

Acetamidooxypropylbenzoësyra, $HOCO . C_6H_3 < {NH . COCH_3 \atop C_3H_7O}$.

Ren amidooxypropylbenzoësyra sammanrifves med den beräknade mängden ättiksyreanhydrid (1 molekyl af hvardera) vid vanlig temperatur. Dervid inträder en kraftig reaktion under stark värmeutveckling och inom få minuter har blandningen stelnat till en hård, spröd kropp. Denna löser sig mycket svårt i kokande alkohol och afskiljer sig vid lösningens afsvalning, som ett hvitt kristalliniskt pulver, hvilket ännu icke smälter vid 280° C.

	Beräknadt		Funnet
C_{12}	144	60,76	60,42
H_{15}	15	6,33	6,39
N	14	5,91	6,23.
O_4	64	27,00	—
	237	100,00.	

Af denna sammansättning äro två isomerer möjliga, hvilka båda äro derivat af amidooxypropylbenzoësyran, neml.

$$HOCO \cdot C_6H_3 \begin{cases} NH \cdot COCH_3 \\ C(CH_3)_2 \cdot OH \end{cases} \text{ och } HOCO \cdot C_6H_3 \begin{cases} NH_2 \\ C \lessgtr \begin{matrix} (CH_3)_2 \\ OCOCH_3 \end{matrix} \end{cases}$$

d. v. s. acetylgruppen kan ersätta antingen amidogruppens eller hydroxylgruppens väteatom. Att den föreliggande kroppen är ett acetamidoderivat, lider väl intet tvifvel, då acetyleringen försiggår så ytterst lätt — under samma förhållanden, som bildningen af acetamidopropenylbenzoësyran, under det att deremot hydroxylgruppen i nitrooxpropylbenzoësyra jemförelsevis svårt blir acetylerad.

Amidopropenylbenzoësyra

$$C_6H_3 \begin{cases} COOH \\ NH_2 \\ C \lessgtr \begin{matrix} CH_3 \\ CH_2 \end{matrix} \end{cases}$$

Liksom nitrooxypropylbenzoësyran är nitropropenylbenzoësyra svårreducerbar. Hvarken vid behandling med svafvelammonium eller kokning med tennklorur och saltsyra kan man iakttaga någon reaktion. Såsom reduktionsmedel lämpar sig äfven här ammoniak och ferrosulfat särdeles väl.

5 gr. nitropropenylbenzoësyra lösas i öfverskott af ammoniak och en lösning af 42 gr. kristalliseradt ferrosulfat tillsättes portionsvis. Reduktionen fullbordas raskt i vattenbad. Efter jernfällningens affiltrering surgöres svagt med ättiksyra och lösningen lemnas i ro 24 till 36 timmar. Vid ättiksyrans tillsätt-

ning uppstår en mjölkig grumling, som efter denna tid öfvergått i mer än tumslånga nålar af ren amidosyra. Efter kristallernas upphemtande utdrages lösningen några gånger med eter, efter hvars afdestillering en gulbrun olja återstår, hvilken snart begynner att långsamt kristallisera och slutligen stelnar fullständigt. Denna del renas genom omkristallisation ur vatten eller en blandning af gasolja och benzol.

	Beräknadt	Funnet
C	67,80	67,51
H	6,21	5,86.

Föreningen är lättlöslig i eter, alkohol, kloroform och benzol, men svårlöslig i gasolja och vatten. Den smälter konstant vid 93—94° C. och kristalliserar i långa, hvita, efter utpressning halmgula, temligen tjocka nålar. Vid tillsats af gasolja till en benzollösning utfällas först föroreningar och derefter hvita bladiga kristaller. Vid långvarig kokning med vatten sönderdelas föreningen till en i värme smetig, i köld hård och spröd, brun massa. Vid förbränning i skepp med syrgas, smälter substansen först mycket lätt, men vid följande starkare upphettning öfvergår den i en fast gul kropp, som synes vara osmältbar.

Samma amidopropenylbenzoësyra kan äfven erhållas ur amidooxypropylbenzoësyra, om denna kokas med vanlig eller rykande saltsyra, hvarvid den lätt löses. Om lösningen afdunstas till torrhet, erhåller man en hvit kristallmassa, som utgör det klorvätesyrade saltet af den omättade amidosyran. Ur dess lösning erhålles vid tillsats af först natriumhydrat och derefter ättiksyra till svagt sur reaktion en grumling, hvilken lätt löses vid extraktion med eter. Vid dennas afdestillering återstår då en olja, som vid kristallisation ur kokande gasolja ger hvita, vid 93—94° C. smältande nålar, hvilka besitta alla amidopropenylbenzoësyrans reaktioner.

Hydrokloratet — $HOCO . C_6H_3 < {NH_2 . HCl \atop C_3H_5}$ — erhållet genom att lösa amidopropenylbenzoësyra eller amidooxypropylbenzoësyra i klorvätesyra och derefter afdunsta lösningen i vatten-

bad, kristalliserar i färglösa, långa, prismatiska kristaller, hvilka äro mycket lättlösliga i vatten. Torkadt i exsiccator innehåller saltet ej kristallvatten. En analys på preparat, framstäldt ur amidooxypropylbenzoësyra gaf följande resultat:

	Beräknadt		Funnet
C_{10}	120	56,21	56,07
H_{12}	12	5,62	5,74
N	14	6,56	—
O_2	32	14,99	—
Cl	35,5	16,62	16,32
	213,5	100,00.	

Kloroplatinatet är lättlösligt i vatten. Äfven koncentrerad lösning af det klorvätesyrade saltet fälles icke af platinaklorid. Vid koncentrering utkristallisera ljusgula nålar.

Acetatet — $HOCO . C_6H_3 < {NH_2 \atop C_3H_5} . HOCOCH_3$ existerar äfven och erhölls på följande sätt. En lösning af amidooxypropylbenzoësyra i saltsyra afdunstades till torrhet, befriades från öfverskott på saltsyra genom upprepade afdunstningar till torrhet i vattenbad och affärgades derefter med blodlutkol. Efter tillsats af natriumacetat, som åstadkommer en grumlig fällning, extraherades med eter. Efter dennas afdestillering erhöllos då korta, glänsande, färglösa, väl utbildade prismer jemte mycket olja (amidopropenylbenzoësyra). Kristallerna utpressades från oljan och tvättades med eter. De smälta under häftig gasutveckling omkring 160° C. och öfvergå dervid i en ny fast kropp, som icke smälter förrän vid mycket hög temperatur, hvilket förhållande utan tvifvel beror derpå, att kristallerna innehålla kristallvatten, som bortgår vid 160° C. Få kristallerna ligga öfver en natt i luften, sönderfalla de ock i ett gult, vattenfritt och svårsmält pulver, som besitter vattenfritt acetats sammansättning. Saltet är isomert med den nyss beskrifna acetamidooxypropylbenzoësyran.

	Beräknadt för $C_{12}H_{15}NO_4$	Funnet
C	60,76	61,07
H	6,33	6,38.

Amidopropenylbenzoësyran är således i motsats mot amidooxypropylbenzoësyran en ganska stark bas.

Acetamidopropenylbenzoësyra $HOCO . C_6H_3 < {NH.COCH_3 \atop C_3H_5}$.— Ren, kristalliserad amidopropenylbenzoësyra sammanrefs med den beräknade mängden (1 molekyl) ättiksyreanhydrid, hvarvid en reaktion inträdde utan yttre uppvärmning under stark värmeutveckling; syran löste sig först till största delen och derpå stelnade massan till en hvit hård kropp. Denna löstes uti varm utspädd alkohol och kristalliserade derur i hvita, platta, i ändarne tandade nålar, som långsamt smälta vid 210—212° C. och äro lättlösliga i alkohol. Föreningen omkristalliserades flere gånger utan att ändra smältpunkt. Denna kan dock icke bestämmas alldeles skarpt, emedan substansen smälter mycket långsamt och smältpunkten derför blir beroende af, huru hastigt badet uppvärmes. En gång smält i röret och sedan ånyo stelnad, smälter kroppen omkring 5° lägre.

	Beräknadt		Funnet
C_{12}	144	65,75	66,17
H_{13}	13	5,94	5,94
N	14	6,39	6,90
O_3	48	21,92	—
	219	100,00.	

Om amidopropenylbenzoësyran kokas med ett öfverskott af ättiksyreanhydrid, synes äfven amidogruppens andra väteatom blifva ersatt af acetyl till en förening af sammansättningen $HOCO . C_6H_3 < {N(COCH_3)_2 \atop C_3H_5}$, utan att dock egenskaper eller reaktioner i väsendtlig mån förändras. Smältpunkten stiger blott till 215—216° C.

	Beräknadt för $C_{12}H_{13}NO_3$	för $C_{14}H_{15}NO_4$	Funnet
C	65,75	64,37	64,84
H	5,94	5,75	5,91.

Acetamidopropenylbenzoësyra är svårt löslig i kokande vatten och kristalliserar derur vid afsvalning i långa nålar. Mot utspädd svafvelsyra förhåller hon sig på samma sätt: olöslig i kall, svårlöslig i kokande och kristalliserar oförändrad ur en afsvalnande lösning i nålar. I klorvätesyra är hon vid vanlig temperatur olöslig, men löser sig vid kokning temligen svårt, i det hon delvis spaltas i ättiksyra och amidosyra, delvis öfverföres i ett lättlösligt hydroklorat af en ny bas (se följande uppsats).

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1883. N:o 7.
Stockholm.

Meddelanden från Upsala kemiska Laboratorium.

84. Om en ny grupp organiska baser.

Af Oskar Widman.

[Meddeladt den 12 September 1883.]

Såsom jag i föregående uppsats har meddelat, erhåller man acetamidooxypropylbenzoësyra, om amidooxypropylbenzoësyra utan yttre uppvärmning behandlas med en eqvivalent mängd ättiksyreanhydrid. Kokar man deremot amidosyran med ett öfverskott af ättiksyreanhydrid, bildas en helt annan kropp. Kokningen fortsättes några minuter, sedan allt gått i lösning, den öfverskjutande ättiksyreanhydriden förjagas på vattenbad genom upprepade afdunstningar med alkohol, och den sålunda erhållna rödaktiga oljan, som snart stelnar, kristalliseras ur alkohol. Efter några omkristallisationer är kroppen fullt ren och uppträder då i vackra, färglösa vid 218° C. smältande, i vatten olösliga romboëdrar. Den nya kroppen är liksom acetamidopropenylbenzoësyran sammansatt enligt formeln $C_{12}H_{13}NO_3$.

	Beräknadt	Funnet
C	65,75	65,11
H	5,94	5,90.

Behandlas den med klorvätesyra, löses den lätt och sedan syreöfverskottet genom upprepade afdunstningar med vatten blifvit bortskaffadt, återstår ett i vatten ytterst lätt lösligt klorvätesyradt salt, ur hvars lösning natriumacetat utfäller kroppen oförändrad i form af hvita nålar. Vid kristallisation ur alkohol erhållas nemligen samma vid 218° C. smältande

romboëdrar eller rombiska taflor. En analys gaf ock samma resultat.

		Beräknadt	Funnet
C_{12}	144	65,75	65,55
H_{13}	13	5,94	5,70
N	14	6,39	6,66
O_3	48	21,92	—
	219	100,00.	

Samma förening bildas äfven lätt vid acetamidooxypropylbenzoësyrans uppvärmning med vanlig saltsyra. Hon stannar dervid i lösningen och kan, sedan syreöfverskottet blifvit aflägsnadt, utfällas ur hydrokloratets lösning genom tillsats af natriumacetat.

Öfverraskande är ett tredje bildningssätt. Samma kropp uppstår nemligen äfven vid den isomera acetamidopropenylbenzoësyrans kokning med klorvätesyra. Sedan den löst sig, hvilket sker ganska trögt, afdunstas till torrhet på vattenbad och återstoden gifver så, sedan den lösts i vatten, vid tillsats af natriumacetat en fällning af hvita nålar, hvilka efter omkristallisation ur alkohol visa sig vara samma nya kropp. Utbytet är härvid dock alls icke glatt — blott en del af den använda acetamidopropenylbenzoësyran återvinnes i denna form. Om moderluten emellertid extraheras med eter, återstår vid dennas afdestillation en olja, som stelnar till en glasig massa, men icke till kristaller. Vid kokning med vatten löser sig denna olja delvis under afskiljande af ett brunt harts och lösningen afsätter efter afsvalning och afdunstning kristaller af fri amidopropenylbenzoësyra. Vid blott lösning i saltsyra och lösningens afdunstning till torrhet på vattenbad inträffar således dels afspaltning af acetylgruppen, dels ombildning till den i fråga varande isomera kroppen — det bildade hartset härrör sannolikt från sekundär sönderdelning af den fria amidosyran.

Föreningen, för hvilken jag på grunder, som jag senare skall anföra, vill föreslå namnet *metylkumazonsyra*, kristalliserar, huru den nu än må vara framställd, ur alkohol i vackra,

färglösa, glänsande, väl utbildade, små romboëdrar eller rombiska taflor, som långsamt smälta vid 217—218° C. och derefter vid afsvalning stelna till en glaslik kropp. Den är mycket lättlöslig i varm alkohol, men olöslig i till och med kokande vatten. I utspädda syror t. ex. mycket utspädd svafvelsyra löses den lätt till och med vid vanlig temperatur under bildning af salter, hvarigenom den bäst åtskiljes från acetylamidopropenylbenzoësyran, med hvilken den eljes lätt kan förvexlas, då sammansättningen är densamma och åtskilnaden i smältpunkter blott belöper sig till 4 à 5°. I koncentrerad svafvelsyra löser den sig likaledes lätt och utan färgning. Upphettad med eller utan kalk gifver den ett tjärigt destillat, som luktar starkt af indol, utan att dock färga en med saltsyra fuktad trästicka röd. Vid försigtig upphettning i rör t. ex. vid förbränning i skepp i syrgasström sublimera hvita nålar.

Föreningen är en tertiär bas. Om en lösning af det klorvätesyrade saltet försättes med kaliumnitrit, utkristalliserar under stark utveckling af salpetersyrlighet oförändrad fri metylkumazonsyra i hvita vid 217° C. smältande nålar. Ett försök att genom upphettning i rör med jodetyl erhålla ett etylderivat eller jodiden af en ammoniumbas gaf blott en sirapsartad substans, som icke kunde erhållas i rent tillstånd.

Metylkumazonsyrans sura sulfat — $C_{12}H_{13}NO_3 . H_2O_2SO_2 + H_2O$ — erhålles, om den rena basen löses i minsta mängd utspädd svafvelsyra och lösningen afdunstas på vattenbad till sirapskonsistens. Vid afsvalning stelnar hela massan i hvita, fina, sidenglänsande nålar, som äro mycket lättlösliga i vatten och besitta starkt sur reaktion. För analys utpressades saltet sorgfälligt och torkades i exsiccator. Det innehåller en molekyl kristallvatten, som bortgår mellan 100°—140° C. Vid 140° begynner redan sönderdelning att inträda.

	Beräknadt	Funnet
S	9,55	9,72
H_2O	5,37	5,79.

Hydrokloratet kristalliserar vid afdunstning af en saltsyrelösning af metylkumazonsyran i hvita, spröda nålar, hvilka äro ytterst lättlösliga i vatten. Saltet förlorar ej klorväte vid upprepade afdunstningar till torrhet i vattenbad, sedan det för hvarje gång lösts i rent vatten.

Kloroplatinatet — $[C_{12}H_{13}NO_3 . HCl]_2 . PtCl_4$ — är lättlösligt i vatten. Om en koncentrerad lösning af hydroklorat försättes med platinaklorid uppstår ingen fällning, men vid afdunstning af den med saltsyra starkt försatta lösningen utkristallisera i värme fyrkantiga taflor eller kubiska kristaller, vid afsvalning och till följd deraf hastigare kristallisation glänsande prismer af djupgul färg. Saltet innehåller ej vatten sedan det blifvit torkadt i exsiccator.

	Beräknadt	Funnet
Pt	22,85	22,89.

Reduktionsprodukt af metylkumazonsyra. Om syran löses i natronlut och dertill sättes natriumamalgam i öfverskott, inträder reduktion. Lösningen filtreras från qvicksilfver och försättes med ättiksyra. Efter en stund uppstår då en kristallinisk fällning, som efter utpressning bildar en vacker, atlasglänsande kropp. Efter upprepade omkristallisationer kristalliserar han ur het alkohol vid långsam afsvalning i fina nålar, vid hastig såsom ett hvitt pulver och smälter konstant vid 246° C. I eter eller alkohol är föreningen svårlöslig. Vid mycket långsam upphettning öfver smältpunkten sublimerar den i hvita nålar. Sammansättningen motsvarar formeln $C_{12}H_{15}NO_3$ och föreningen är således bildad enligt eqvationen:

$$C_{12}H_{13}NO_3 + H_2 = C_{12}H_{15}NO_3.$$

	Beräknadt		Funnet
C_{12}	144	65,16	64,53
H_{15}	15	6,79	6,83
N	14	6,33	6,80
O_3	48	21,72	—
	221	100,00.	

Acetamidokuminsyra ur nitrokuminsyra $HOCO.C_6H_3<^{C_3H_7}_{NH.COCH_3}$.

Då dessa procenttal öfverensstämma med de för acetamidokuminsyra beräknade värden, har jag, då denna förut icke är bekant, framstält densamma utgående från nitrokuminsyra, för att genom jemförelse afgöra, om den är identisk med föreliggande reduktionsprodukt af metylkumazonsyran. Ur nitrosyran hafva redan förut PATERNO & FILETI[1]) samt LIPPMANN & LANGE[2]) framstält amidokuminsyra genom inverkan af svafvelväte i ammoniakalisk lösning eller genom kokning med tenn och saltsyra. Jag beredde densamma genom nitrosyrans reduktion med den beräknade mängden ferrosulfat och ammoniak. Den från jernfällningen affiltrerade lösningen försattes med ättiksyra och extraherades med eter. Den vid eterns afdestillering afskiljda oljan blandades omedelbart derefter med ättiksyreanhydrid och uppvärmdes. Efter slutad reaktion omkristalliserades den bildade acetamidokuminsyran upprepade gånger ur alkohol, hvarur den afskiljes i fina vid 246° C. smältande nålar af i allo samma egenskaper som metylkumazonsyrans nyss beskrifna reduktionsprodukt.

	Beräknadt	Funnet
C	65,16	65,09
H	6,79	6,82
N	6,33	6,47.

Vid metylkumazonsyrans reduktion med natriumamalgam bildas således acetamidokuminsyra.

Försök att afskilja en acetylgrupp ur metylkumazonsyran. Såsom ofvan är nämndt, sönderfaller acetamidopropenylbenzoësyran, i hvilken dock acetylgruppen är bunden vid en primär amidogrupp, delvis i amidopropenylbenzoësyra och ättiksyra, om hon blott löses i saltsyra och lösningen derefter afdunstas till torrhet i vattenbad. På grund häraf borde, om en acetylgrupp, såsom sådan, ingår i metylkumazonsyran, äfven denna lätt eller

---

[1]) Jahresbericht 1875, p. 747.

[2]) Ber. d. D. ch. Gesellsch. Bd. XIII, p. 1661.

till och med ännu lättare afskiljas. Detta är dock alldeles icke fallet — metylkumazonsyran motstår, såsom af följande försök framgår, på ett öfverraskande sätt inverkan af saltsyra eller alkoholisk kalilut.

Första försöket. Ren metylkumazonsyra kokades 3 gånger med mycket saltsyra och lösningen afdunstades för hvarje gång till torrhet. Efter sista gången löstes saltet i vatten och försattes med natriumacetat, då kroppen oförändrad utföll vackert kristallinisk och i riklig mängd. Någon saponifikation hade således härvidlag icke inträdt.

I ett annat försök kokades med saltsyra under uppåtvändt kylrör en timmas tid och derefter afdunstades till torrhet i vattenbad. Den gula lösning, som erhölls vid behandling med vatten, affärgades nästan fullständigt vid kokning med blodlutkol. När den derpå fäldes med natriumacetat, erhölls i början en smetig massa, men derefter, sedan denna skyndsamt aflägsnats, kristaller af oförändrad metylkumazonsyra. Äfven nu blef således sönderdelningen blott obetydlig. Ur den första fällningen kunde ingen annan kropp än metylkumazonsyra isoleras i kristalliseradt tillstånd.

I ett tredje försök kokades substansen med ett öfverskott af alkoholisk kalilut ungefärligen en qvarts timma. Efter alkoholens bortkokande gaf emellertid vattenlösningen vid tillsats af ättiksyra äfven nu oförändrad metylkumazonsyra i riklig mängd. Efter moderlutens extraktion med eter erhölls en olja, som i köld stelnade till en gulbrun, glasig massa, lik den, som bildas vid amidopropenylbenzoësyrans sönderdelning genom kokning med vatten. Kokande alkoholisk kalilut åstadkommer således småningom någon sönderdelning (= förhartsning), men lemnar största delen oberörd, så vida ej kokningen fortsättes mycket länge — någon enkel och glatt reaktion inträder ej.

Om metylkumazonsyrans konstitution.

Ur amidooxypropylbenzoësyran

```
             CH          C<(CH3)2
           /    \  C  /     OH
       CH            
         |           ||
HOCO . C             ||
           \    /  C  \
             CH          NH2
```

bildas den föreliggande föreningen genom inverkan af ättiksyreanhydrid under afspaltning af vatten och upptagande af elementerna till en acetylgrupp enligt följande eqvation:

$$C_{10}H_{13}NO_3 + (C_2H_3O)_2O = C_{12}H_{13}NO_3 + C_2H_3O . OH + H_2O,$$

eller ur acetamidooxypropylbenzoësyran

```
             CH          C<(CH3)2
           /    \  C  /     OH
       HC            
         |           ||
HOCO . C             ||
           \    /  C  \
             CH          NH . COCH3
```

genom inverkan af saltsyra eller ättiksyreanhydrid under förlust af vatten enligt följande eqvation:

$$C_{12}H_{15}NO_4 - H_2O = C_{12}H_{13}NO_3 .$$

Föreningen är en syra; karboxylgruppen har således icke tagit någon del i reaktionen och vattenafspaltningen måste hafva försiggått inom de öfriga båda sidokedjorna. Oxypropylgruppen ensam kan icke hafva förlorat en molekyl vatten, ty då skulle acetamidopropenylbenzoësyra hafva uppstått, med hvilken dock den erhållna kroppen blott är isomer, ej identisk. Då icke heller acetamidogruppen ensam kan förlora vatten, måste anhydridbildningen hafva skett på bekostnad af båda grupperna gemensamt. Härvid kan man tänka sig flera olika sätt för kondensationen. Närmast till hands ligger att antaga, att oxypropylgruppens hydroxyl förenat sig med den vid qväfvet bundna väteatomen till en molekyl vatten och att föreningen sålunda vore sammansatt enligt följande konstitutionsformel:

$$HOCO\,.\,C_6H_3\left\langle\begin{array}{l}C = (CH_3)_2\\ \quad|\\ N\,.\,COCH_3\end{array}\right.$$

På detta sätt kan dock icke föreningen vara sammansatt, emedan denna formel icke stämmer öfverens med föreningens afgjordt basiska karaktär och icke heller förklarar, hvarför acetylgruppen så svårt afskiljes.

Antager man emellertid, att hydroxylgruppen har förenat sig med en af acetylgruppens väteatomer till en molekyl vatten — en reaktion, som i och för sig är föga sannolik — kommer man dock ej till bättre resultat. Föreningen skulle i sådant fall vara sammansatt enligt formeln

$$\begin{array}{ccccc} & CH & & C(CH_3)_2 & \\ HC & & C & & CH_2 \\ HOCO\,.\,C & & C & & CO \\ & CH & & NH & \end{array}$$

och således vara en dimetylhydrokarbostyrilsyra. Mot denna uppfattning strider föreningens skarpt utpräglade basiska karaktär, bildningen af acetamidokuminsyra vid reduktion och omöjligheten att erhålla ett nitrosoderivat.

Anhydridbildningen måste derför, för så vidt hydroxylgruppen deri deltagit, hvilket väl icke kan betviflas, i sjelfva verket hafva försiggått på först angifna sätt; resternas sammanslutning eller med andra ord mättningen af de frigjorda affiniteterna deremot på ett annat. Propylrestens kolatom kunde dervid hafva förbundit sig med acetylgruppens syreatom och så acetylgruppens med syre bundna kolatom med qväfveatomen i dubbelbindning enligt följande schema:

$$\begin{array}{ccccc} & CH & & C(CH_3)_2 & \\ HC & & C & & O \\ HOCO\,.\,C & & C & & C.CH_3 \\ & CH & & N & \end{array}$$

I sjelfva verket lemnar denna uppfattning en tillfredsställande förklaring öfver alla metylkumazonsyrans egenskaper och reaktioner. En förening af denna konstitution måste vara en verklig tertiär bas, innehåller ingen acetylgrupp och kan temligen otvunget vid reduktion öfvergå i acetamidokuminsyra. Bildningen ur amidooxypropylbenzoësyra genom kokning med ättiksyreanhydrid kan på det sättet förklaras, att såväl hydroxylsom amidogrupperna i värme blifva acetylerade, men att den så bildade diacetylföreningen

$$HOCO\,.\,C_6H_3\begin{cases} C<\begin{matrix}(CH_3)_2\\ OCOCH_3\end{matrix} \\ NH\,.\,COCH_3 \end{cases}$$

momentant förlorar en molekyl ättiksyra och öfvergår i den ifrågavarande kroppen:

$$HOCO\,.\,C_6H_3\begin{cases} C\begin{matrix}(CH_3)_2\\ OCOCH_3\end{matrix} \\ NH\;COCH_3 \end{cases}$$

Vid acetamidooxypropylbenzoësyrans kokning med saltsyra åter verkar klorvätet vattenabsorberande och reaktionen fullbordas på liknande sätt

$$HOCO\,.\,C_6H_3\begin{cases} C\begin{matrix}(CH_3)_2\\ OH\end{matrix} \\ NH\;COCH_3 \end{cases}$$

Svårare är att förklara bildningssättet ur acetamidopropenylbenzoësyra — reaktionen försiggår icke heller glatt. Man torde dock kunna antaga, att klorväte först adderar sig till den omättade propenylgruppen för att genast åter frigöras, dock så att kloratomen vid utträdet ur molekylen förbinder sig med den vid qväfvet bundna väteatomen

$$HOCO.C_6H_3 \begin{cases} C \begin{matrix} / CH_3 \\ = CH_2 \end{matrix} \\ \quad Cl \; H \\ NH \quad COCH_3 \end{cases}$$

Reduktionsprocessen förklaras lätt på det sätt, att den syrehaltiga kärnan spränges, två väteatomer upptagas och såväl isopropyl- som acetylgruppen återställas enligt följande schema:

$$HOCO.C_7H_3N(O)(C.CH_3)C(CH_3)_2 \text{ [ring: CH, C(CH}_3)_2\text{, C, HC, O, HOCO.C, C, C.CH}_3\text{, CH, N]} + H_2 = HOCO.C_6H_3 < \begin{matrix} CH(CH_3)_2 \\ NH.COCH_3 \end{matrix}$$

Ett godt stöd för riktigheten af denna uppfattning af metylkumazonsyrans konstitution lemnar den fullständiga analogien i både reaktioner och bildningssätt med de af LADENBURG[1]) framstälda kondensationsprodukterna af ortoamidofenol med syreanhydrider. Till exempel med ättiksyreanhydrid erhöll LADENBURG en förening

$$\text{[ring: CH, O, C, HC, C.CH}_3\text{, HC, C, CH, N]}$$

som i sammansättning väsendtligen blott deri skiljer sig från metylkumazonsyran, att den innehåller en kärna af 5 i st. f. 6 atomer. Intressant är nu att iakttaga, hvilka modifikationer i kemiska egenskaper denna olikhet i konstitution framkallar. Af LADENBURGS beskrifning framgår, att hans förening bildas svårare, men sönderdelas mycket lättare än min och att hon är en svagare bas. Äfven på dessa på en gång syre- och qväfve-

---

[1]) Berliner Berichte IX p. 1524.

haltiga kärnor finner således den sats sin tillämpning, som man upprepade gånger funnit bekräftad inom de analogt sammansatta pyrrol- och pyridin-, indol- och kinolinserierna — att nämligen en kärna af 6 led intager ett stabilare jemvigtsläge än en kärna af 5, hvilket just ger sig tillkänna genom lättare bildning, större beständighet och skarpare utpräglade kemiska egenskaper.

I öfverensstämmelse med det brukliga benämningssättet för andra analoga kondensationsprodukter inom ortoserien skulle man benämna föreningen

$$HOCO \,.\, C_6H_3 \begin{matrix} \diagup C \lt \begin{matrix} (CH_3)_2 \\ O \end{matrix} \\ \quad\qquad | \\ \diagdown N = C \,.\, CH_3 \end{matrix}$$

etenylamidooxypropylbenzoësyra. Detta synes mig dock af flere skäl olämpligt. Dels blifva namnen genom sin längd otympliga, dels är »propenyl», som komme att ingå i namnet på närmast högre homolog, redan användt i hit hörande propenylbenzoësyra (nitro-, amido-, acetamidopropenylbenzoësyra) för att beteckna en annorlunda sammansatt radikal ($— C \lt \begin{matrix} CH_3 \\ CH_2 \end{matrix}$ i st. f. $\equiv C \,.\, CH_2CH_3$), dels synes mig detta benämningssätt mindre klart, då föreningen i sjelfva verket icke längre innehåller någon amidogrupp, ingen hydroxylgrupp och knappast någon propylgrupp. Jag föreslår derför för den visserligen ännu ej bekanta, blott hypotetiska föreningen

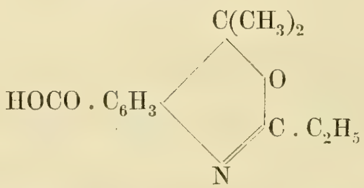
$$\begin{matrix} & CH & & C(CH_3)_2 & \\ HC & & C & & O \\ HC & & C & & CH \\ & CH & & N & \end{matrix}$$

som dock kan uppfattas, som modersubstansen till en hel rad föreningar, namnet kumazon och i följd deraf för den ifrågavarande kroppen namnet metylkumazonsyra för att dermed an-

tyda, att dessa föreningar hafva framstälts ur kuminsyra och innehålla såväl qväfve som syre (ändelsen -on i samma betydelse, som i keton, kinon, lakton, kumaron o. s. v., der den antyder syre).

Det är klart, att om denna åsigt öfver metylkumazonsyrans konstitution är den riktiga, äfven andra derivat af kumazonsyra skola låta framställa sig på analogt sätt. Jag har också redan undersökt både etyl- och fenylderivaten. Försöken åter att framställa kumazonsyran sjelf genom att under längre tid koka amidooxypropylbenzoësyra med vattenfri myrsyra, lemnade intet positivt resultat. Jag kunde dervid icke erhålla någon ren substans.

Etylkumazonsyra



erhålles, om man kokar den rena amidooxypropylbenzoësyran några minuter med ett öfverskott af propionsyreanhydrid och derpå förjagar öfverskottet genom upprepade afdunstningar i vattenbad med alkohol. Den återstående oljan, som lätt stelnar, kristalliseras derpå några gånger ur alkohol och ger så den rena föreningen i vackra, små, glänsande, väl utbildade, sneda pyramider, som smälta skarpt vid 202° C. och äro lättlösliga i alkohol, men olösliga i vatten. Sammansättningen motsvarar formeln $C_{13}H_{15}NO_3$.

	Beräknadt	Funnet
C	66,95	66,87
H	6,44	6,94.

Hydrokloratet kristalliserar i hvita nålar och är ytterst lättlösligt i vatten. Ur lösningen utfäller natriumacetat den fria basen kristalliniskt.

Det *sura sulfatet* — $C_{13}H_{15}NO_3 . H_2O_2SO_2$ — kristalliserar äfven i hvita nålar och är ytterst lättlösligt i vatten. Den fria

basen löser sig lätt i äfven mycket utspädd svafvelsyra. Om man koncentrerar lösningen starkt, stelnar den fullständigt vid afsvalning. Efter utpressning och torkning i exsiccator är saltet vattenfritt.

	Beräknadt	Funnet
S	9,75	9,67.

Fenylkumazonsyra

$C(CH_3)_2$

$HOCO \,.\, C_6H_3$ — O — $C \,.\, C_6H_5$

N

Amidooxypropylbenzoësyra öfvergöts med ett öfverskott af benzoylklorid och blandningen upphettades i svafvelsyrebad till 100—120° C., hvarvid en liflig klorväteutveckling inträdde. Sedan denna upphört, kokades reaktionsmassan med litet alkohol, hvarvid ett rent hvitt pulver afskildes, det olösta affiltrerades, tvättades med litet kall alkohol och kokades derefter upprepade gånger med mycket vatten.

Om man nu kristalliserar den så erhållna substansen ur alkohol, erhåller man vackra genomskinliga kristaller, som under gasutveckling smälta vid 218—220° C. och lätt lösa sig vid uppvärmning med utspädd saltsyra. Sammansättningen, funnen genom analyser på material ur olika beredningar, motsvarar formeln $2C_{17}H_{15}NO_3 + C_2H_5 . OH = C_{36}H_{36}N_2O_7$. Vid kristallisation ur alkohol hafva således 2 molekyler fenylkumazonsyra förenat sig med en molekyl alkohol.

	Beräknadt		Funnet	
	$C_{17}H_{15}NO_3$	$C_{36}H_{36}N_2O_7$	1	2
C	72,59	71,05	71,03	71,19
H	5,34	5,92	5,99	6,00

Undviker man deremot vid föreningens renande omkristallisationer ur alkohol, erhåller man den enkla syran. För detta ändamål öfverfördes den med vatten utkokade substansen genom lösning i mycket, kokande, utspädd svafvelsyra i det vid vanlig

temperatur ytterst svårt lösliga sulfatet, detta befriades genom utpressning från moderlut och sönderdelades derefter genom kokning med natriumacetat. Den så erhållna rent hvita kroppen utgör efter sorgfällig uttvättning och torkning i exsiccator fullt ren fenylkumazonsyra.

	Beräknadt	Funnet
C	72,59	72,59
H	5,34	5,67.

Föreningen smälter utan gasutveckling vid 219—220° C. och är olöslig i vatten. I alkohol löses den temligen långsamt, men kristalliserar derur först efter stark koncentration.

Det *sura sulfatet* — $C_{17}H_{15}NO_3 . H_2O_2SO_2 + 2H_2O$ — erhålles om den fria fenylkumazonsyran löses i kokande vanlig utspädd svafvelsyra. Vid inträdande afsvalning kristalliserar det i tunna, färglösa, glänsande, elliptiska, oftast koncentriskt grupperade blad, som vid vanlig temperatur äro ytterst svårlösliga. Kristallerna innehålla 2 molekyler kristallvatten, hvilka bortgå vid torkning i vacuum öfver svafvelsyra.

	Beräknadt	Funnet
S	7,71	7,41
H_2O	8,67	9,18.

Fenylkumazonsyran är en svag bas i jemförelse med metyl- och etylderivaten. Behandlas det kristalliserade sulfatet med vatten, löser det sig icke ens vid kokning, utan afskiljes till största delen såsom fri bas.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1883. N:o 7.
Stockholm.

Om uppkomsten af *m*-sulfonsyra vid sulfurering af toluol.

Af Peter Claësson.

[Meddeladt den 12 September 1883.]

Den första uppgiften om att äfven den tredje modifikationen af toluolmonosulfonsyra uppstår vid sulfurering af toluol härrör från Beckurts (Berl. Ber. X 943). Han löste toluol i vanlig eller rykande svafvelsyra genom uppvärmning på vattenbad. De erhållna syrorna öfverfördes i klorider och omkring $^1/_{12}$ häraf var äfven vid låg temperatur flytande. Sedan den fasta parakloriden genom stark afkylning blifvit så fullständigt som möjligt utkristalliserad och derpå aflägsnad, öfverfördes återstoden i amider, som genom upprepade omkristallisationer uppdelades i tvenne, af hvilka den ene tillhyrde *o*-syran, den andre åter, som icke öfverensstämde hvarken med *o*- eller *p*-amiderna, förlades derföre till *m*-serien. Genom upphettning med saltsyra öfverfördes *m*-amiden i ammoniumsalt, hvilket åter transformerades först till barytsalt, så till kalisalt och slutligen till klorid. »Das aus dem leicht löslichen Kaliumsalze mittelst Phosphorpentachlorid dargestellte Chlorid war ein gelbes in einer Kältemischung aus Glaubersalz und Salzsäure nicht erstarrendes Oel, welches durch wässriges Ammoniak ausschliesslich in das in weissen Nadeln und Blättchen krystallisirende, bei 104° schmelzende Amid übergeführt wurde.» Genom denna här ur Beckurts afhandling citerade egenskap hos hans *m*-syra

uteslöts möjligheten af, att den kunde vara en blandning af de båda andra isomera syrorna, hvilket visserligen eljest hade legat nära för handen att antaga.

Redan en tid innan denna uppsats framkom hade jag i förening med K. VALLIN (Berl. Ber. XII 1848) påbörjat en undersökning af toluolens sulfonsyror. Genom att använda klorsulfonsyra i stället för svafvelsyra jemte låg temperatur lyckades vi att direkt öfverföra nära hälften af den använda toluolen i flytande klorider — ett förhållande, som undgått BECKURTS och OTTO (Berl. Ber. XI 2061), hvilka äfven innan vår uppsats blef i tryck synlig offentliggjorde sina iakttagelser öfver klorsulfonsyras inverkan på toluol. Äfven vi erhöllo en amid, liknande den af BECKURTS erhållna. Den i densamma ingående syran gaf salter, hvars vattenhalt delvis var högre än hos motsvarande salter af de andra modifikationerna; ett förhållande, som sålunda ytterligare bekräftade individualiteten hos BECKURTZ' syra.

En kort tid innan vår uppsats inlemnades till trycket framkom en afhandling af en tredje experimentator i ämnet, nemligen FAHLBERG (Berl. Ber. XII 1048). Genom oxidation af en *m*-amid, framställd enligt BECKURTZ' metod, erhöllos produkter identiska med dylika förut af honom af *o*- och *p*-sulfamiderna framställda. Häraf slöt han, att BECKURTZ' *m*-amid var en blandning af *o*- och *p*-sulfamid.

Vi ansågo oss emellertid icke häraf förhindrade att offentliggöra vår uppsats i oförändrad form. Då nemligen, såsom FAHLBERG sjelf anger, man genom att blanda *o*- och *p*-sulfamid till lika delar erhåller en amid med smältpunkt 108°, så var det tydligt, att den ene kunde hafva en blandning framför sig, den andre den verklige *m*-amiden. Då nu enligt BECKURTZ' uppgift hans amid gaf en klorid, ur hvilken ingen fast produkt kunde afsöndras, så förelåg ingen möjlighet för antagandet, att hans amid utgjorde en blandning och på anförda grunder ansågo vi vår amid vara verklig *m*-amid om än möjligen icke i fullständigt ren form, men förbehöllo oss emellertid att åter-

komma till ämnet, i betraktande af de många stridiga uppgifterna om denna syra.

En tid derefter undersökte OTTO (Berl. Ber. XIII 1292) ett originalprof af BECKURTZ' *m*-amid, hvilken öfverfördes i klorid, ur hvilken, i motsats mot hvad BECKURTZ sjelf anger, omkring hälften fast *p*-klorid kunde afsöndras. BECKURTZ' så väl som FALBERGS *m*-amider voro sålunda med full säkerhet att anse såsom blandningar.

Äfven H. BERG (Gradualdisputation, Lund 1882) har framstält en *m*-syra. Han utgick härvid från de förut omtalade flytande klorider, som uppkomma vid klorsulfonsyras inverkan på toluol. För att skilja syrorna använde han liksom BECKURTZ amiderna[1]). Den erhållna *m*-amiden förvandlad i barytsalt och detta sulfureradt gaf en disulfosyra, som närmast öfverensstämde med α-syran, hvilket sålunda tydde på att hans *m*-syra var en blandning. Att så verkligen var förhållandet framgick af ett försök, som jag anställde med densamma. Öfverförd i klorid erhölls vid afkylning af densamma en icke obetydlig del fast *p*-klorid.

Det syntes sålunda härmed vara visadt, att äfven den af VALLIN och mig erhållna *m*-syran är att anse såsom en blandning. Emellertid är härvid att erinra det ringa utbyte af *o*- och *m*-amid som BERG erhöll, oaktadt de mycket stora qvantiteter flytande klorider han tog i användning. Sålunda framställde han af 1100 gr. flytande klorider icke mer än 150 gr. *o*-amid och 68 gr. *m*-amid. Omkring tre fjerdedelar af de bildade amiderna blefvo sålunda icke skiljda från hvarandra, hvilket dock, åtminstone hvad beträffar *o*-amid, icke innebär någon svårighet. FAHLBERG erhöll af 150 gr. flytande klorid 100 gr. *o*-amid.

---

[1]) Han sönderdelade 10 gr. klorid, neutraliserade med kolsyrad baryt (efter förut skedd aflägsning af saltsyran?), afdunstade tills ett salt utkristalliserade, som befanns lösligt i 11,6 d. vatten. Enligt VALLINS bestämningar löses *o*-barytsaltet i 26 d., *p*-saltet i 4,8 d. och *m*-saltet i 4,4 d. vatten. Då han antog att detta hans resultat visade omöjligheten att frånskilja *o*-syran, använde han som sagdt amiderna för att skilja de olika syrorna från hvarandra.

Med aktgifvande härpå ansåg jag, att man icke kunde draga någon som helst bestämd slutsats från BERGS försök beträffande *m*-amiden. Då inblandad *m*-mid, såsom jag funnit, sänker smältpunkten hos en blandning af *p*- och *o*-amid till betydligt under 100°, så var det sannolikt, att den fraktion, i hvilken *m*-amiden möjligen förekommer, af BERG alls icke blifvit bearbetad och *m*-amiden sålunda alldeles undgått honom.

Det var sålunda ännu en öppen fråga, om *m*-syran bildas eller ej vid sulfurering af toluol. Jag har derföre företagit mig att undersöka, huruvida den af VALLIN och mig i den nu ofta citerade afhandlingen angifna metoden för sulfurering af toluol leder till en verklig *m*-syra — ett arbete, för hvilket här i korthet skall göras reda för.

Då det väl knappast är att antaga, att den i handeln förekommande toluolen är fullt ren, och å andra sidan möjliga föroreningar skulle vid sulfurering såsom sulfonsyror stanna hos *m*-syran[1]), så framställde jag fullkomligt ren toluol genom att regenerera densamma ur kristalliserad parasulfonklorid genom upphettning i slutna rör med saltsyra.

På så sätt renadt och derefter torkadt och destilleradt fick detta kolväte inverka på klorsulfonsyra i förhållande af 1 mol. på 2 mol. syra, under iakttagande af att temperaturen under hela operationen icke fick höja sig öfver 0°. Härigenom undveks allt bildande af färgade tjäraktiga produkter, och blandningen är nästan färglös och fullkomligt vattenklar. Denna fick sedan droppvis falla i en klorkalciumcylinder, hvars öfre del hölls fylld med isbitar. En färglös olja afsöndrade sig dervid på kärlets botten, som snart delvis kristalliserade. Den icke kristalliserade delen frånskiljdes och afkyldes med is och koksalt, så länge något utkristalliserade. Den icke utkristalliserade delen af de bildade sulfonkloriderna uppgick i vigt till

[1]) Den i handeln förekommande toluol ur stenkolsolja innehåller en substans i jemförelsevis icke obetydlig mängd, som svärtas och förhartsas vid inverkan af svafvelsyra. Fullkomligt ren toluol förblir deremot färglös vid inverkan af såväl svafvelsyra som klorsulfonsyra, i fall temperaturen hålles tillräckligt låg vid blandningen.

nära lika mycket som den i arbete tagna toluolen. De flytande kloriderna kokades med vatten i kolf med uppåtvändt kylrör, tills de blifvit lösta, hvarefter saltsyran omsorgsfullt aflägsnades genom afdunstning på vattenbad. De erhållna syrorna öfverfördes i barytsalter, och lösningen af dessa inkokades öfver öppen eld så länge ett sandigt kristallpulfver afsatte sig på bottnen, eller ock afdunstades på vattenbad tills det utkristalliserade saltets löslighet började öfverstiga 1 del på 10 delar vatten.

Det erhållna svårlösligare barytsaltet undersöktes särskildt genom att öfverföra det först i kalisalt, så i klorid och sist i amid. Omedelbart efter det den lifliga reaktionen med ammoniak upphört, utkristalliserade större delen af den bildade amiden och denna befanns utgöra ren *o*-amid med smältpunkt 153°.

Den ammoniakaliska moderluten afdunstades, då ännu något *o*-amid erhölls. Resten, sedan salmiak blifvit frånskiljd, utgjorde 5—6 proc. af den erhållna *o*-amiden och hade en smältpunkt som låg vid omkring 100°. Den utgjorde tydligen en blandning.

Det utkristalliserade barytsaltet var sålunda *o*-barytsalt med in maximo 5—6 proc. föroreningar af isomera barytsalter. Denna ringa mängd gjorde dock att saltet var omkring dubbelt så lättlösligt i vatten som det fullständigt rena, äfvensom dess habitus var en helt annan. Små mängder föroreningar af isomera salter höja sålunda *o*-barytsaltets löslighet högst betydligt. Häri kan antagligen sökas en förklaring till den lättlöslighet i vatten, som föregående experimentatorer funnit hos *o*-saltet.

Sedan på så sätt hufvudmängden af *p*- och *o*-syrorna blifvit aflägsnad, öfverfördes det i moderluten varande barytsaltet åter till kalisalt och detta till klorid. Härur aflägsnades *p*-kloriden (omkring 10 proc. af de först erhållna flytande kloriderna) genom afkylning. Återstoden öfverfördes till barytsalt, som behandlades med sprit för att aflägsna möjligen bildad disulfosyra. Sådan kunde emellertid icke med säkerhet påvisas. Sedan en del *o*-salt genom kristallisation blifvit aflägsnadt, öfverfördes återstoden ånyo till kalisalt och klorid, ur hvilken

blott en ytterst ringa mängd *p*-klorid kunde utkristalliseras. Den flytande klorid, som nu återstod, behandlades med ammoniak och ur lösningen erhölls med lätthet den i oktaedrar kristalliserande *m*-amiden med smältpunkt 108° [1]). Denna öfverförd i barytsalt och detta sulfureradt gaf, liksom den på indirekt väg erhållna *m*-amiden, rikliga mängder *β*-disulfosyra (jfr följande uppsats) och var sålunda identisk med denna. [2])

Det finnes sålunda en stor öfverensstämmelse i reaktionsförloppet vid salpetersyrans och svafvelsyrans inverkan på toluol. Under vanliga förhållanden vid såväl sulfurering som nitrering uppträder *p*-föreningen såsom hufvudprodukt. Samtidigt uppkommer dock icke obetydliga mängder af *o*-föreningar äfvensom något af *m*-föreningar. Vid nitrering af toluol uppkommer nemligen äfven, såsom för en tid sedan blifvit visadt, något metanitrotoluol. (MONNET, REVERDIN, NÖLTING, Berl. Ber. XII 443). Förhållandet emellan de olika isomera formerna är dock variabelt med förändrade betingelser vid bildningen, och enkannerligen tyckes temperaturen härvid vara den vigtigaste faktorn.

---

[1]) Jfr följande uppsats.

[2]) Jag skulle vilja antaga att omkring 5—10 proc. af toluolen på så sätt sulfurerad öfverföres i *m*-syra.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1883. N:o 7.
Stockholm.

Om Toluoldisulfosyror.

Af Peter Claësson.

[Meddeladt den 12 September 1883.]

De direkt af toluol framställda disulfosyrorna äro trenne, nemligen:

1:o) den af Blomstrand (Berl. Ber. IV 717) framställda och af Håkansson (Gradualdisputation, Lund 1873) utförligare undersökta α-disulfosyran. Då den direkt af toluol och svafvelsyra erhållna blandningen af monosyra ytterligare behandlas med rykande svafvelsyra vid omkring 160° uppkommer alltid denna syra såsom den vida öfvervägande hufvudprodukten och kan i form af kalisalt lätt afskiljas i ren form ur blandningen. Barytsaltet är lättlösligt. Kloriden smälter vid 51—52°, amiden vid 186°.

2:o) den af Senhofer (Ann. Ch. Pharm. 164, s. 126) erhållna γ-disulfosyran. Denna framställdes direkt af toluol genom upphettning till hög temperatur med en blandning af rykande svafvelsyra och fosforsyreanhydrid. Den på så sätt erhållna disulfosyran skiljer sig från α-syran derigenom att silfversaltet innehåller kristallvatten, då deremot α-syrans är vattenfritt, samt derigenom att kalisaltet vittrar i luften, äfvensom att barytsaltet har en något större vattenhalt än α-syrans. Från β-syran skiljer den sig åter genom barytsaltets lättlöslighet.

3:o) den af Håkansson ur moderluten efter föregående syras kalisalt framställda β-disulfosyran. Den afskiljdes derur genom kalisalternas öfverförande i barytsalter och upprepad omkristalli-

sation af dessa. β-Syrans barytsalt är nemligen i ren form svårlösligt (1 del salt löser sig vid 15° i 11,66 delar vatten). Kloridens smältpunkt ligger vid 94° och amidens vid 216°. (Berl. Ber. 1872 s. 1084).

För att komma till en noggrannare kännedom om toluolens disulfosyror, framför allt beträffande deras konstitution, ansåg jag det vara nödvändigt att utgå från de olika modifikationerna af monosyror i fullkomligt ren form. I förening med K. VALLIN utarbetade jag derför för flera år sedan en metod för framställandet af dessa. (Berl. Ber. XII 1848.)

Under fortgången af dessa undersökningar blef frågan om sulfurering af *p*-syran afgjord af FAHLBERG, som visade att dervid endast α-disulfosyra bildas. (Berl. Ber. XII 1052.)

I förening med H. BERG (Berl. Ber. XIII 1170) visade jag, att vid sulfurering af *o*-syran vid omkring 160° endast bildas en disulfosyra, nemligen samma α-syra, hvilkens konstitution dermed var gifven.

Det återstod sålunda att äfven sulfurera *m*-syran. Ehuruväl, såsom af föregående uppsats framgår, äfven *m*-syra uppkommer vid direkt sulfurering af toluol, framställdes dock den här begagnade *m*-syran på indirekt väg, hvarigenom kontroll vanns på rigtigheten af resultatet af föregående arbete.

För detta ändamål kunde enligt föregående forskare brom-, amido- eller nitro-derivat af toluol användas. De olika uppgifterna om den af dessa föreningar framställda *m*-syran visa emellertid, att det äfven här är förenadt med stora svårigheter att erhålla densamma ren, och särskildt tyckes detta gälla om den syra, som erhålles af toluolens *o*-föreningar såsom utgångspunkt. Ehuruväl flere forskare hafva sulfurerat såväl *o*-bromtoluol som *o*-nitrotoluol och *o*-toluidin har först C. HESS (Berl. Ber. XIV, 488) visat, att såväl *o*-nitrotoluol som *o*-toluidin ge tvenne isomera sulfonsyror, hvilket per analogiam möjligen också kan vara fallet med *o*-bromtoluol, i fall försökstemperaturen varieras. Dessa föreningar förefalla på den grund icke lämpliga

såsom utgångspunkter, då man derifrån lätt kunde komma till en blandning af tvenne isomera monosulfosyror. Af *p*-föreningar ger nitroderivatet enligt öfverensstämmande uppgifter endast en sulfosyra och denna är en *o*-syra. Fast *p*-bromtoluol ger tvenne syror, som dock äro svåra att skilja åt. Det återstår sålunda endast paratoluidin som visserligen äfven ger tvenne syror, af hvilka dock *o*-syran endast uppkommer i ringa mängd och genom sin olöslighet och sitt habitus är lätt att skilja från metasyran. Att i paratoluidinmetasulfonsyra amidogruppen och sulfonsyrekomplexen verkligen intaga ortoställning till hvarandra framgår af HOFFMANS och HESS undersökningar (l. c.). Den häraf erhållna amidomerkaptanen ger nemligen med syror anhydridprodukter, hvilket endast eger rum när amidogruppen och hydrothionkomplexen intaga ortoställning till hvarandra. Jag inslog sålunda samma väg som först V. PECHMANN (Ann. Ch. Pharm. 173, 202) och efter honom NEVILE och WINTHER (Berl. Ber. XIII 1940) och sednast C. HESS (l. c.) beträdt.

Toluidin blandas med sin dubbla vigt rykande svafvelsyra, hvarefter upphettas i omkring 20 min. till 180°. Efter kallnandet visade det sig fördelaktigt att icke lösa alltsammans i vatten och derpå neutralisera med kalk, såsom V. PECHMANN gjort, utan den stelnade smältan utpressas först i en linnepåse starkt, hvarigenom betydliga mängder af en intensivt mörkfärgad vätska aflägsnas, som nästan uteslutande består af fri svafvelsyra och ett becklikt ämne. Presskakan löses i varmt vatten. Man neutraliserar med kalk, filtrerar, fäller kalken ur filtratet med oxalsyra och filtrerar ånyo varmt. Ur filtratet kristallisera amidosyrorna raskt. Ortosyran igenkännes lätt på sin oktaedriska kristallform och derpå, att den är mera färgad än metasyran. De skiljas enklast från hvarandra genom slamning. Öfverförandet i diazoförening försiggår enklast genom behandling af den i en ringa mängd vatten uppslammade syran med salpetersyrlighet. Slutpunkten igenkännes lätt med mikroskopets tillhjelp. Sönderdelningen af diazoföreningen genom kokning med abs. alkohol under tryck sker lätt. Alkoholen af-

destilleras. Syran mättas med blyhvitt, hvarefter afdunstas till stark koncentration. Det utkristalliserade saltet tvättas med abs. alkohol ssmt omkristalliseras ur sprit, hvari det löses ganska lätt.

Utbytet af metasyra ur diazoföreningen lemnar mycker öfrigt att önska. Större delen öfvergår i en mörkröd syra, hvars blysalt är okristalliserbart och lätt löses äfven i absolut alkohol.

Toluolmetasulfonsyradt kali kristalliserar i silfverglittrande massor af fina nålar med $^1/_2$ mol. kristallvatten. Lösligheten i vatten ordinär.

1,030 gr. lufttorkadt salt aftog i vigt vid upphettning till 150° 0,0425 gr. = 4,12 proc. vatten. Beräknadt för $^1/_2$ mol. 4,11 proc.

0,3405 gr. vattenfritt salt gaf 0,1415 gr. K_2SO_4 = 18,65 proc. K; ber. 18,61 proc.

Jag erhöll omkring 12 proc. af den använda toluidinen såsom metakalisalt.

Toluolmetasulfonamid. En portion kalisalt öfverfördes i klorid och denna i amid. Vid afdunstning på vattenbad af den sednares lösning i vatten utfaller amiden såsom en svagt gulaktig olja. Såsom sådan har amiden den af v. PECHMANN angifna smältpunkten något under 100°. Löses den emellertid i alkohol, affärgas med djurkol och omkristalliseras ett par gånger ur alkohol, kristalliserar den i små vackra oktaedrar med smpt 108 till 109°.

Sulfurering af toluolmetasulfonsyra.

Efter några försök har jag stannat vid följande metod såsom lämplig vid sulfureringen af metasyran och särskiljandet af de dervid bildade produkterna.

Det vattenfria barytsaltet upphettas med $2^1/_2$ ggr sin vigt starkt rykande svafvelsyra under 3—4 timmar till omkring 180°. Produkten utspädes med vatten, neutraliseras med kolsyrad baryt, hvarpå filtreras. De erhållna barytsalterna öfverföras i

kalisalter och dessa i klorider, hvilka starkt pressas, omkristalliseras upprepade gånger ur kolsvafla, hvarvid iakttages, att de på kristallisationskärlets kanter sig afsättande något färgade och mjuka delarne för hvarje gång starkt pressas. På så sätt aflägsnas all monosyra. De fullkomligt färglösa och hårda kloriderna, som ha en smältpunkt af omkring 75°, kokas med barythydrat, öfverskottet af baryt aflägsnas med kolsyra, hvarefter afdunstas till torrhet med något svafvelsyra för att aflägsna saltsyran. Derefter utspädes med mycket vatten, neutraliseras ånyo med kolsyrad baryt samt filtreras. Lösningen af de erhållna barytsalterna afdunstas på vattenbad, då vid stigande koncentration ett salt afsätter sig såsom hinnor på ytan, hvilka aflägsnas i den mån de bildas. Detta salt omkristalliseras ännu en gång och är då rent β-disulfosyradt barytsalt. Moderluten innehåller i små mängder ett synnerligen i varmt vatten lättlösligt salt, om hvilket mera längre fram.

β-Toluoldisulfosyra.

Barytsaltet, $C_7H_6S_2O_6Ba + H_2O$, afsätter sig som hinnor på ytan vid afdunstning på vattenbad, hvilka måste borttagas i den mån de bildas, om afdunstningen skall vidare kunna fortgå. Under mikroskopet synes det som ett otydligt kristallpulver. Dess löslighet är nästan lika stor i varmt och kallt vatten. 100 delar vatten lösa 3,9 delar vattenfritt salt vid 15°. Saltet kristalliserar med 1 mol. vatten, som bortgår först vid högre temperatur.

1) 0,5055 gr. lufttorkadt salt förlorade vid upphettning till 160° 0,022 gr. vatten = 4,35 proc.

2) 0,8175 gr. förlorade 0,037 gr. = 4,35 proc. vatten.

3) 1,409 gr. förlorade 0,063 gr. = 4,47 proc. vatten.

4) 0,2055 gr. vattenfritt salt gaf 0,1235 gr. $BaSO_4$ = 35,33 proc. Ba.

Häraf i procent:

	Beräknadt		Funnet		
$C_7H_6S_2O_6Ba$	387	95,56			
H_2O	18	4,44	4,35	4,35	4,47
	405	100,00			
$C_7H_6S_2O_6$	250	64,60			
Ba	137	35,40	35,33		
	387	100,00.			

Kalisaltet, $C_7H_6S_2O_6K_2 + H_2O$, är temligen lättlösligt, kristalliserar på kärlets botten i runda kristallsammangyttringar af såsom det synes spetsiga prismor.

0,853 gr. förlorade vid 160° 0,0455 gr. vatten = 5,33 proc.; ber. 5,20 proc. H_2O.

0,380 gr. vattenfritt salt gaf 0,204 gr. K_2SO_4 = 24,10 proc. K; ber. 23,82 proc.

Klorid, af kalisaltet med fosforpentaklorid, är i eter svårlöslig, i kolsvafla lättare löslig, ur hvilken den anskjuter i vackra, glänsande rhombiska taflor. Smpt 96°.

Amid, af kloriden och ammoniak, är i vatten svårlöslig och kristalliserar i mikroskopiska prismer. Smpt 224°.

I sin ofvan nämnda afhandling »Om toluoldisulfosyror och några af deras derivat» omnämner HÅKANSSON, att han vid närmare undersökning af moderluten efter en större portion α-kalisalt fann jemte den förut undersökta syran ett salt af lika sammansättning med det förra, men innehållande en isomer syra, β-toluoldisulfosyra, med följande egenskaper. Barytsaltet kristalliserar i otydligt kristalliniska skorpor med 1 m. H_2O. 100 delar vatten lösa 8,57 delar salt vid 15°. Kloriden smälter vid 94°, amiden vid omkring 216°. Ett prof af denna syras barytsalt hade HÅKANSSON den godheten att skänka mig och med detta föranledde jag H. BERG att anställa några försök. Enligt honom smälter kloriden vid 94,5°, amiden vid 222°. Kalisaltet kristalliserade otydligt i mullbärslika sammangyttringar med 1 mol. kristallvatten. Barytsaltet afsatte sig på ytan som en salthinna och är svårlösligt äfven i varmt vatten.

Häraf framgår, att de af HÅKANSSON och mig framställda syrorna måste anses såsom identiska. Den något större lösligheten hos HÅKANSSONS barytsalt, äfvensom de något lägre smältpunkterna tyda på, att hans syra icke varit fullt ren. Häraf följer nu, att *m*-monosulfonsyra äfven bildas vid sulfurering af toluol med svafvelsyra.

Angående denna syras konstitution kan jag för närvarande intet säga. Erinras må, att de teoretiskt möjliga 6 dioxybenzoësyrorna numera samtliga äro kända genom TIEMANNS m. fl. undersökningar, och att hvarje toluolsulfonsyra kan öfverföras i en sulfobenzoësyra och denna i en oxybenzoësyra. De nödvändiga förutsättningarne äro sålunda gifna för fastställandet af hvarje toluoldisulfosyras konstitution. β-Syran angripes emellertid endast med svårighet af oxidationsmedel. Efter fyra dygns uppvärmning med kromsyra och svafvelsyra hade endast ett spår af syran oxiderats. Den kraftigare verkande öfvermangansyran är här sålunda mera på sin plats. Emellertid var det material som återstod för litet för att med utsigt till definitivt resultat ånyo förarbetas i den antydda rigtningen.

Såsom förut är nämdt, innehåller moderluten efter β-toluoldisulfosyrad baryt ett salt, som är lättlösligt synnerligast i varmt vatten, en egenskap som möjliggör att utan större svårighet skilja det från det svårlösliga barytsaltet af β-syran. Det förekommer emellertid i mycket mindre mängd än β-syrans. Saltet kristalliserar med 3 m. kristallvatten. Det härur framställda kalisaltet afsätter sig efter afdunstning såsom en kristallkaka på bottnen af kärlet utan tydliga kristallindivider och är vattenfritt. Allt tyder sålunda på, att här föreligger en isomer syra. Emellertid visade sig bariumhalten hos barytsaltet omkring 1 proc. för låg äfvensom smältpunkterna för kloriden och amiden ligga ganska nära dem för β-syrans motsvarande föreningar. Kloriden kristalliserar i aflånga, snedt afskurna prismer med smpt 95°, hvarur åter ett lättlösligt barytsalt kunde regenereras.

Amiden smälte vid 214°. Det kan sålunda föreligga tvifvel om, huruvida här föreligger en ren produkt eller ej och till kontrollbestämningar räckte materialet icke.

Den vidrörda frågan om vid sulfurering af *m*-syran mer än en disulfosyra uppkommer måste jag derför tills vidare lemna oafgjord.

γ-Toluoldisulfosyra.

Genom sulfurering af toluol resp. dess monosulfonsyror erhöllo BLOMSTRAND och SENHOFER oberoende af hvarandra en disulfosyra. De metoder som härvid användes voro i så mån olika, att den ene direkt disulfurerade toluol medelst svafvelsyreanhydrid, den andre åter verkställde sulfureringen i tvenne stadier. Den syra som SENHOFER erhöll har sedermera blifvit uppfattad såsom isomer och icke identisk med α-syran. Också finnes der några differenser i beskrifningarne på de båda syrorna, som kunna föranleda ett sådant antagande, hvarför BLOMSTRAND kallade den för γ-syra till skillnad från de af de blandade monosulfosyrorna erhållna α- och β-syorna. Dessa differenser äro följande:

α-Syran tål en vida högre temperatur än 100°, innan den sönderdelas, då deremot γ-syran sönderdelas redan på vattenbad.

Båda syrornas kalisalter innehålla lufttorkade 1 m. vatten, men γ-syran förlorar en del af detta och blir opak vid en längre tids utsättande för den fria luften.

γ-Bariumsaltet har en något högre kristallvattenhalt än motsvarande α-salt.

α-Syrans silfversalt är färglöst och vattenfritt, då γ-syrans är gult och innehåller kristallvatten.

Då såsom af det föregående synes ingen af de isomera monosyrorna ger en disulfosyra, som skulle kunna identifieras med γ-syran, så föranleddes jag häraf att noggrannt genomgå SENHOFERS beskrifning på sin syra och har derigenom kommit till den öfvertygelsen, att de äro identiska.

Hvad olikheten i de fria syrornas beständighet beträffar, så har redan HÅKANSSON uppgifvit orsaken dertill. Försätter man nemligen α-syrans kalisalt med svafvelsyra och sprit och afdunstar filtratet direkt på vattenbad, utan att förut koka med vatten för att sönderdela de bildade etersyrorna, så inträder äfven här vid stigande koncentration svärtning och sönderdelning.

De båda syrornas kalisalter framställdes på samma sätt och äfven SENHOFER anger liksom HÅKANSSON detta salt såsom det enda lämpliga för syrans rening. De kristallisera båda lätt och i korta prismer med 1 m. kristallvatten, som fullständigt bortgår vid 160°. α-Syrans kalisalt blir i sjelfva verket äfven med tiden något opakt. Om detta dock är förenadt med förlusten af en del af dess kristallvatten har jag icke undersökt. Af SENHOFERS framställning tyckes emellertid framgå att han antagit, att en förlust af kristallvatten är orsaken till opakheten hos kristallerna. Något direkt försök tyckes han icke hafva anställt.

Hvad barytsaltet beträffar, så var det icke framställdt af den rena syran medelst kalisaltet utan direkt af syreblandningen genom upprepade fällningar med sprit. Så framställdt kan enligt HÅKANSSON α-barytsaltet icke heller erhållas rent utan innehåller en något större kristallvattenhalt än det rena saltet.

Äfven silfversaltet var framställdt af orent barytsalt och sålunda sjelf icke rent, hvilket dessutom dess gula färg anger.

I öfriga hänseenden öfverensstämma egenskaperna hos α- och γ-syrorna fullkomligt. Båda syrorna ge vid smältning med kali isorcin och salicylsyra. Det kan sålunda knappast betviflas, att de båda syrorna äro identiska.

För att emellertid genom egna försök öfvertyga mig härom, har jag framställt toluoldisulfosyra på alldeles samma sätt som SENHOFER. Fyra rör fylldes hvardera med 40 gr. krist. svafvelsyra, 10 gr. fosforsyreanhydrid och 10 gr. toluol och rören upphettades under 4 t. till 220—230°. Efter kallnandet öppnades de, då ett högst betydande tryck visade sig. Innehållet mättades med kolsyrad baryt, filtrerades och det konc. filtratet

fälldes 2 ggr med sprit. Fällningen öfverfördes i kalisalt, som vid afdunstning kristalliserade på samma sätt som α-kalisaltet. Efter omkristallisering öfverfördes det i klorid som smälte vid 51°. Amiden smälte vid 185°.

Det var sålunda otvifvelaktigt α-syran, jag hade för händer, och äro sålunda α- och γ-syrorna identiska.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1883. N:o 7.
Stockholm.

Undersökning öfver den galvaniska ledningsförmågan hos alkohollösningar.

Af Svante Arrhenius.

[Meddeladt den 12 September 1883.]

I sammanhang med de i ett föregående arbete[1]) publicerade undersökningar öfver vattenlösningars galvaniska ledningsförmåga utförde jag våren 1883 några försök i samma afseende öfver alkohollösningar. Dessa senare försöks resultat går jag nu att meddela.

Beträffande den metod, som användts vid bestämningarne, och de derför erforderliga instrumenten hänvisar jag till nyss citerade arbete. Dock må anmärkas, att metoden är en kombination af Edlunds och Becquerels metoder, och att de hufvudsakliga instrumenten äro depolarisator och differentialgalvanometer. I det föregående arbetet har jag utförligt beskrifvit arrangemangen vid försökens anställande äfvensom underkastat metodens duglighet en utförlig diskussion. På samma ställe finnas äfven angifna de formler, enligt hvilka observationsmaterialet bör omräknas för att finna de sökta motstånden äfvensom relationer dem emellan. Jag har vidare der motiverat införandet af begreppet »dilutionsexponent»[2]), hvilket äfven kommer att användas i det följande. Sedan jag derför i alla dessa afseenden hänvisat till det föregående arbetet, kan jag omedelbart

[1]) Bihang till K. Vet. Akad. Handl. Bd 8, N:o 13.

[2]) Dilutionsexponenten anger det förhållande, i hvilket det relativa motståndet hos en saltlösning tillväxer, när den utspädes till sin dubbla volym.

öfvergå till redogörelse för de vid nämnda försök använda preparat och vunna resultat.

1. Använda preparat.

Den till försöken begagnade alkoholen var handelsvaran »absolut alkohol» och levererades likasom det öfriga undersökningsmaterialet från instruktions-apoteket Nordstjernan i Stockholm. Denna alkohol visade sig vid försök med alkoholometer innehålla 97,8 volymsprocent ren alkohol. Den elektriska ström, som passerade genom en vätskepelare af denna alkohol och med de dimensioner, som motståndskärlet erbjöd[1]), hade att öfvervinna ett motstånd af ungefär 700,000 ohm eller omkring 2½ gånger det motstånd[2]), som presterades af en likadan pelare af det bästa destillerade vatten, som jag användt i nyss citerade arbete. Denna alkoholsort kan i jemförelse med den, som af andre författare[3]) användts vid motståndsbestämningar, anses såsom nästan vattenfri, hvilket förhållande ock förklarar, att jag delvis kommit till andra resultat än desse.

Jemförelsevis mycket få salter äro lösliga i absolut alkohol mot dem, som kunna lösas i vatten. Några af dem föranleda också kemiska förändringar hos lösningsmedlet, hvarför de ej gerna kunna användas till försök, likartade med de här omnämnda. Så är ock förhållandet med alla mineralsyror, och, om man löser en bas i alkohol, omsättes densamma delvis i alkoholat. Undersökningsmaterialet blir derför temligen inskränkt och i nedannämnda försök äro endast följande salt använda:

Klorider: NH_4Cl, $CaCl_2$, $CuCl_2$
Bromid: $NaBr$
Nitrat: $AgNO_3$
Acetat: $NaCH_3COO$, $Cu(CH_3COO)_2$
Alkoholat: NaC_2H_5O.

[1]) l. c. § 7.
[2]) l. c. § 8.
[3]) LENZ, »Ueber das galvanische Leitungsvermögen alcoholischer Lösungen.» Mém. de l'Ac. Imp. des Sc. de S:t Pétersbourg, 7:e Sér., Tome 30 N:o 9 (1882). C. STEPHAN, Wied. Ann., Bd. 16, s. 673 (1882).

Beträffande renheten af dessa salter äfvensom följderna af möjligen förekommande mindre qvantiteter föroreningar hänvisar jag till mitt föregående arbete.

2. Svårigheter vid alkohollösningars undersökning.

På grund af svårlösligheten af salter i alkohol var det nödvändigt att vid lösningens beredning uppvärma motståndskärlet, i hvilket upplösningen försiggick. För att emellertid alkohol ej skulle förloras vid denna operation, måste proppen behållas qvar i motståndskärlet. Dervid kondenserades en del (om ock ringa) alkohol i håligheten inuti proppen, hvarifrån den sedermera så småningom aflägsnade sig. Till följd deraf kunde ej vägningarne ge så noggranna resultat, som det är möjligt att uppnå vid försök med vattenlösningar. Likaså mjuknade genom dessa uppvärmningar den i motståndskärlet befintliga kautschuk-plattan, hvilket förorsakade svårigheter vid nämnda kärls rengöring. Observationsfelen äro derför vida större vid här nämnda försök än vid dem, som jag gjort i afseende på vattenlösningar. Dock torde de ej vara så stora, att de slutsatser, som här nedan dragits, kunna vara i någon synnerlig grad felaktiga. Af dessa skäl har jag sett mig nödsakad att (åtminstone tillsvidare) inskränka det påbörjade arbetet öfver alkohollösningars ledningsförmåga till de förberedande försök, som jag nu går att meddela.

3. De vunna resultaten.

På samma sätt som i mitt föregående arbete har jag öfver de gjorda försöken upprättat tabeller, innehållande fyra kolumner af följande innehåll. I den första kolumnen förekommer det medelst den använda metoden observerade motståndet (i ohm), i den andra den motsvarande temperaturen, i den tredje utspädningen d. v. s. förhållandet mellan salthalterna i två lösningar af samma salt, hvilka voro föremål för två successiva motståndsbestämningar. Den fjerde kolumnen innehåller förhållandet mellan motstånden vid två dylika bestämningar, hvilka motstånd blifvit deducerade enligt formeln[1]):

[1]) l. c. § 9.

$$\frac{1}{m} = \frac{10000}{w} - \frac{10000}{\omega},$$

der ω är motståndet hos lösningsmedlet (här den absoluta alkoholen), w det observerade motståndet och m det beräknade motståndet. Tabellerna äro de följande:

Salmiak NH_4Cl.			
1803	16,8°	1 : 3,87	1 : 3,02
5365	17,4	1 : 6,80	1 : 4,54
23620	17,7	1 : 4,41	1 : 4,07
87700	17,8		

Klorkalcium $CaCl_2$.			
2650	17,4°	1 : 5,79	1 : 3,73
9770	17.5	1 : 4,90	1 : 3,45
32600	17,6	1 : 3,57	1 : 2,77
84400	17,6		

Kopparklorid $CuCl_2$.			
2265	16,6°	1 : 5,68	1 : 3,24
7050	17,5	1 : 7,40	1 : 3,94
26800	17,8	1 : 4,45	1 : 3,16
76900	17,9		

Bromnatrium $NaBr$.			
702	16,7°	1 : 4,99	1 : 3,74
2603	17,0	1 : 6,14	1 : 4,91
12600	17,1	1 : 6,20	1 : 5,48
64000	17,3		

Natriumacetat $NaCH_3COO$.			
792	17,3°	1 : 5,70	1 : 2,53
2052	16,0	1 : 5,78	1 : 4,66
9350	16,8	1 : 6,92	1 : 5,38
47300	17,2		

Natriumalkoholat NaC_2H_5O.			
214	16,6°	1 : 6,04	1 : 3,26
698	16,9	1 : 7,52	1 : 5,17
3585	16,9	1 : 6,75	1 : 5,60
19520	17,1	1 : 6,38	1 : 6,05
91800	17,2		

Lapis infernalis $AgNO_3$.			
845	14,9°	1 : 8,28	1 : 4,60
3830	15,4		

Kopparacetat $Cu(CH_3COO)_2$.			
63200	16,8°	1:2,40	1:1,92
112000	17,1		

Beräknas dilutionsexponenterna ur denna tabell enligt formeln[1]):

$$\log\log \vartheta = \log\log m - \log\log u + \log\log 2,$$

som återfinnes i ofvannämnda arbete (§ 9), så erhålles följande:

[1]) Der ϑ är dilutionskoefficienten, m inversa värdet af de i kolumnen 4 förekommande siffror och u inversa värdet af motsvarande siffror i 3:dje kolumnen.

Tabell öfver alkohollösningars dilutionsexponent.

Salt.	Dilutionsexponenten är vid en ledningsförmåga om									
	64–32	32–16	16–8	8–4	4–2	2–1	1–0,5	0,5–0,25	0,25–0,12	0,12–0,06
NaC_2H_5O	·	1,58	·	1,76	·	1,87		·	1,96	·
NH_4Cl				·	1,75	·	1,73	·	1,95	·
NaBr			·	1,77	·	1,84	·	1,91	·	
$AgNO_3$			·	1,65	·					
$CaCl_2$					· 1,68	·	1,72	·	1,75	·
$CuCl_2$				·	1,60	·	1,61	·	1,71	·
$NaCH_3COO$			·	1,45 ·	1,84	·		1,83	·	
$Cu(CH_3COO)_2$									·	1,67 ·

Jemför man dessa dilutionsexponenter för alkohollösningar med motsvarande qvantiteter för vattenlösningar[1]), så finner man lätt, att:

Dilutionsexponenterna för alkohollösningar äro betydligt mindre än motsvarande dilutionsexponenter för vattenlösningar.

Som bekant leda alkohollösningar (vare sig de hålla vatten eller ej), hvilka hålla en viss procent salt, enligt alla hittills kända data, sämre än vattenlösningar af samma procenthalt (och samma salt). Då nu vid dessa lösningars utspädning med lösningsmedlet motståndet tilltar i mindre proportion för alkohollösningarna än för vattenlösningarna, så måste deraf följa, att förhållandet mellan ledningsförmågorna af två saltlösningar af samma salt och procenthalt, i hvilka de respektive lösningsmedlen äro vatten och alkohol (absolut eller försatt med vatten), minskas alltmer, ju mindre salthalten är. Detta öfverensstämmer fullkomligt med STEPHANS[2]) uppgift, deremot tyckes en beräkning af några siffror ur LENZ arbete[3]) gifva ett annat resultat.

---

[1]) l. c., § 11.
[2]) l. c., s. 701.
[3]) l. c., ss. 9 och 17.

Hvad detta förhållande (mellan vatten- och alkohol-lösningars ledningsförmåga) beträffar, synes det vara mycket olika för olika salter, dock tyckes den regelbundenheten ega rum, att *detta förhållande är dess större, ju mindre den molekylära ledningsförmågan hos saltets (vatten-) lösning är.* Till följd häraf är en alkohollösning af kopparacetat (hvars vattenlösning bland de undersökta salterna har minsta molekylära ledningsförmågan)[1]), äfven om den är ganska koncentrerad, nära nog oledare.

Dilutionsexponenterna närma sig alla vid stigande utspädning till talet 2. Alldeles samma förhållande eger rum med de egentliga salternas vattenlösningar. Märkligt är, att natriumalkoholatets alkohollösnings dilutionsexponent aldrig öfverskrider 2, oaktadt denna lösning fullkomligt motsvarar en lösning af natronlut i vatten, hvilkens dilutionsexponent vid någorlunda stor utspädning betydligt öfvergår siffran 2. Detta talar för riktigheten af den förklaring, som afgifvits[2]) öfver det senare förhållandet, hvilket skulle bero på en förorening af ammoniaksalter hos lösningsvattnet.

Hvad dilutionsexponentens storlek hos här behandlade salters vattenlösningar angår, så låta salterna efter densamma ordna sig i följande grupper, uppstälda så, att de främsta ha den minsta, de sista den största dilutionsexponenten[1]):

1:o. Magnesiagruppens acetat.
2:o. Magnesiagruppens salt med starka enbasiska syror.
3:o. Alkaliska jordartmetallernas d:o.
4:o. Alkalimetallernas acetat.
5:o. Alkalimetallernas salt med starka enbasiska syror.
(6:o. Alkalimetallernas hydrat).

Vid betraktande af ofvanstående tabell öfver dilutionsexponenterna för alkohollösningar finner man att salternas ordning i afseende på exponenternas storlek i det stora hela är densamma, som den nyss för vattenlösningar angifna, i fall man i stället för hydrats lösningar i vatten sätter alkoholats lösningar i al-

[1]) Bihang till K. Vet.-Akad. Handl. Bd 8, N:o 13, § 13.
[2]) l. c. § 17.

kohol, hvilka tydligen motsvara hvarandra i de båda fallen. Ifall man vidare i enlighet med hvad som blifvit antydt i arbetet om vattenlösningars galvaniska ledningsförmåga[1]) antar, att en mindre dilutionsexponent häntyder på en större komplexitet hos det lösta saltets molekyler, så får man följande enkla slutsats:

De salter, hvilkas molekyler i vattenlösningar äro mest komplicerade, besitta motsvarande egenskap, när de äro lösta i alkohol.

Jag har äfven gjort några bestämningar öfver den galvaniska ledningsförmågans temperaturkoefficienter hos alkohollösningar. - Dessa hafva befunnits vara

för	NH_4Cl	0,0172	mellan	16,8°	och	25,6°
»	$NaBr$	0,0184	»	16,7°	»	26,3°
»	$AgNO_3$	0,0191	»	14,9°	»	24,9°
»	$NaCH_3COO$	0,0177	»	17,3°	»	27,6°
»	$Cu(CH_3COO)_2$	0,0206	»	16,8°	»	25,4°
»	NaC_2H_5O	0,0190	»	16,9°	»	25,1°,

allt vid de motstånd, som äro minst i föregående tabeller, utom för Natrium-alkoholat, der temperaturkoefficienten tagits för det näst minsta motståndet.

Af föregående tabell framgår, att *alla (af mig) undersökta alkohollösningars temperaturkoefficienter äro betydligt mindre än motsvarande vattenlösningars.* (Dessa senare variera mellan värdena 0,021—0,025[2]).) Detta synes strida mot ett ofta af LENZ[3]) upprepadt påstående att alkohollösningar ha större temperaturkoefficient än vattenlösningar. Denna motsägelse kan dock förklaras så, att den af LENZ använda alkoholen alltid varit betydligt vattenhaltig. Enligt STEPHAN[4]) är nämligen temperaturkoefficienten ett maximum vid en alkoholhalt af 35 proc., från hvilket maximum (ungefär 0,04) han sjunker antingen alkoholhalten minskas eller ökas.

---

[1]) l. c. § 21.

[2]) KOHLRAUSCH, Wied. Ann. Bd 6, s. 191 (1879).

[3]) LENZ, l. c., s. 11, 15 m. fl. st.

[4]) STEPHAN, l. c., s. 691.

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. från sid. 2.)

Från Finska Vetenskaps-Societeten i Helsingfors.

Acta, T. 12.
Öfversigt, 24.
Bidrag till kännedom om Finlands natur och folk, H. 37—38.
IGNATIUS, H. E. F. Le Grand-Duché de Finlande. Hfors 1878. 8:o.

Från Société Entomologique i Bruxelles.

Annales, T. 26.

Från Société R. des Sciences i Liège.

Memoires (2), T. 10.

Från Zoological Society i London.

Transactions, Vol. 11: 8.
Proceedings, 1882: 4; 1883: 1—2.

Från Società delle Scienze i Rom.

Memorie (3), T. 4—5.

Från Accademia delle Scienze i Bologna.

Memorie (4), T. 3.

Från Società Italiana di Scienzi Naturali i Milano.

Atti, Vol. 24: 1—4; 25: 1—2.

Från R. Instituto Lombardo di Scienze e Lettere i Milano.

Memorie. Classe di scienze matematiche, etc. Vol. 14: 3.
» » » lettere, etc. Vol. 14: 2.
Rendiconti (2), Vol. 14.

Från R. Accademia delle Scienze i Turin.

Memorie (2), T. 34.
Atti, Vol. 18: 1—7.

Från Observatorium i Berlin.

Bulletino, Anno 17.

(Forts.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1883. N:o 7.
Stockholm.

Iakttagelser rörande klotblixt.

[Meddeladt den 12 September 1883.]

1.

Meddelande af Fil. Kand. SVANTE ARRHENIUS.

Måndagen den 2 Juli 1883 var i Upsalatrakten utmärkt af flera åskväder. Tvenne af dem kommande, som det syntes, det ena från nordvest det andra söderifrån, urladdade sig mellan kl. 1 och kl. 3 e. m. och åtföljdes af strida med hagel blandade regnskurar. Senare på aftonen hördes åter åska på något afstånd och en ovanligt kraftig stormby strök fram öfver trakten, först med vestlig vind sedan med nordvestlig. Flera gånger under de tvänne första åskvädren slog åskan ned. Ett af dessa åskslag, hvilket inträffade under det från nordvest kommande åskvädret, träffade en liten stuga, belägen i Malma by 3,5 kilometer sydvest om Upsala stad. Detta, som förorsakades af en så kallad *klotblixt,* skall jag här försöka att beskrifva efter den berättelse ett ögonvittne afgifvit dagen efter det omtalade åskslaget. Utom detta ögonvittne, som är hustru till en i ifrågavarande stuga boende snickare och som hela tiden under klotblixtens förlopp bibehöll full sinnesnärvaro, fans närvarande vid tillfället en hustru från grannskapet, hvilken så öfverväldigades af skräck, att hon ej kunde lemna några upplysningar. Det senare var äfven förhållandet med en liten flicka, som också fans inne i stugan vid tillfället. Det rum, hvari fenomenet iakttogs, var ungefär 3,5 meter i fyrkant, i hvars sydvestra

hörn en qvadratisk murspisel om 1,5 meters sida var inmurad. Alldeles invid spiseln på vestra väggen fanns ett mindre fönster beläget 0,9 meter ofvan marken och 0,7 meter högt. Midt emot spiseln var på rummets östra vägg dörren belägen, hvilken förde till en utbygd förstuguqvist 1,2 meter i fyrkant, hvars ytterdörr låg midt emot den förra dörren, som för tillfället var öppen, då deremot ytterdörren var stängd. I den fönsterhalfva, som låg närmast spiseln, var fönstret urtaget och ersatt med ett inifrån förspikadt skynke, hvilket häftigt fladdrade i det drag, som uppstod mellan det öppna fönstret och springor i förstuguqvistens väggar. De tre ögonvittnena voro placerade på följande sätt: Snickarhustrun satt emellan spiseln och rummets öppna dörr vid stugans södra vägg och var sysselsatt vid en spinnrock, som stod framför henne. Bakom henne i en dörröppning till ett inre rum stod grannhustrun. Den unga flickan satt vid den östra väggen. Klotblixten observerades först af en skomakare (från ett hus beläget öster om ifrågavarande stuga), hvilken såg den nedstiga från ett ofvan liggande moln snedt ned mot marken och ungefär i vindens rigtning. Blixten kom sedan in i stugan genom det öppna fönstret. Hans väg på utsidan af huset betecknades af en skåra om 2 millimeters djup 1,5 meter från marken i fönsterposten. Skåran var nästan parallel med marken på sin undersida, den öfre sidan lutade något, så att inskärningen var ungefär 1 centimeter hög på den sida, hvarifrån klotblixten kom, $^1/_2$ centimeter på den andra sidan. Klotblixten kom således in i huset på den vestra sidan och snedt norrifrån, det vill säga i ungefär samma led, som den herskande vindrigtningen. Sedan passerade han i det obetydliga mellanrum, som fans mellan den fladdrande duken i fönsteröppningen och fönsterkarmen, och trädde så in i rummet. Detta skedde under häftigt dån, hvarvid en del slöjdalster, som lågo uppstaplade på ett vid fönstret befintligt bord, störtades ned på bordskifvan i den rigtning, hvari blixten gick. Sedermera gick klotblixten med samma hastighet som en gående person tvärs öfver rummet. Under denna färd måste han hafva varit

temligen nära (några centimeter från) en grof stötta af jern, som uppbar spiselhufven. Någon urladdning mot denna stötta egde ej rum. Likväl är att märka att stöttan vid sina båda fasta ändar var omgifven af mur och således temligen isolerad. Under vägen sänkte eldkulan (klotblixten hade denna form) sig något, men höll sig dock ungefär 0,6 meter ofvan golfvet. Hennes färg var såsom färgen af »rent guld, som ligger i solsken». Formen var densamma som den af ett ägg, men något långdragnare och med den smala spetsen framföre. Längden var ungefär 1,2 meter bredden 0,6 meter. Klotblixten tycktes vara fullkomligt slät och var icke inbegripen i någon rotation. När han passerade framför spinnrocken, stöttes denne temligen häftigt omkull[1]), hvarefter han med stor snabbhet gick snedt nedifrån och uppåt i förstuguqvisten, genom hvars midt emot fönstret belägna östra vägg han försvann i en 10 centimeter bred och 3/4 centimeter hög springa, som var fylld med mossa, hvilken delvis utrefs. Utkommen på gården följdes han ej längre af några åskådare. Han detonerade snart, men ej på en gång, utan det ljud, som dervid uppkom, liknade det, som skulle uppstå, i fall man »från en höjd tömde ett större lass stenar öfver ett ihåligt berg», eller det, som erfares när en raketkista afbrännes. Emellertid var knallen ytterst häftig, så att hela huset deraf våldsamt skakades. Äfven byggnader, belägna omkring 30 meter från den nämnda, skakades i sina grundvalar genom smällen. Ingen ovanlig lukt förmärktes vid tillfället i rummet, ej heller någon värme, oaktadt klotblixten var mycket nära berätterskan. Fönsterposten, fönsterkarmen och den springa, genom hvilken blixten gick ut, buro ej heller spår af svedning. Berätterskans armar domnade när blixten gick förbi. Efter åskslaget led flickan af häftig hufvudvärk, snickarhustrun deremot kände sig lättare i hufvudet än förut. Den senare ansåg, att alla dessa fysiologiska verkningar voro att tillskrifva den häftiga nervspänning, för hvilken ögonvittnena voro utsatta.

---

[1]) Någon tid senare påstod berätterskan, att spinnrocken ej slogs omkull, utan endast drogs i den riktning ditåt blixten gick.

En del författare såsom bland andra MASCART[1]) tvifla på existensen af klotblixtar. MASCART säger derom: »On a cru apercevoir quelquefois par les temps d'orage des globes de feu de volume très-variable, qui traversent l'atmosphère avec une vitesse plus ou moins grande, se dirigent vers la terre, rebondissent à sa surface comme des balles élastiques, se promènent lentement sans produire aucuns dégâts, même sur des matières combustibles sans les enflammer, enfin disparaissent subitement, tantôt sans aucun bruit, tantôt avec détonation comparable à celle d'une pièce d'artillerie et en produisant sur les corps voisins les effets habituels de la foudre. Si l'existence du tonnerre en boule avec des propriétés si singulières était parfaitement démontrée, elle constituerait un des problèmes d'électricité les plus difficiles à résoudre; mais, quand on se reporte aux récits d'après lesquelles les boules de feu électriques ont pris crédit dans la science, on voit bientôt que les observations sont dues le plus souvent à des personnes dont l'éducation scientifique était très-insuffisante et qui ont pu se laisser tromper par des illusions grossières.

Si l'on suppose, par exemple, qu'un éclair soit vu dans sa propre direction, il fera sur l'oeil de l'observateur l'effet d'une boule de feu d'un grand éclat qui paraîtra durer un certain temps, à cause de la persistance des impressions sur la rétine. Que l'observateur reporte alors son regard sur les objets qui l'entourent, il transportera l'impression lumineuse dans la direction de la vision et pourra faire voyager la boule sur des corps quelconques avec une vitesse plus ou moins grande. L'impression s'évanouit en suite d'elle-même, surtout si l'esprit de l'observateur est frappé par un autre phénomène qui attire son attention, tel que le bruit du tonnerre, qui arrive au bout d'un temps très-court après l'apparition de l'éclair si l'orage est très-rapproché, et ce bruit pourra être attribué à l'explosion de la boule qui a disparu.»

[1]) MASCART: Traité d'électricité statique, Vol. 2, s. 563 (1876).

Otvifvelaktigt kan en del klotblixtar förklaras på detta vis, men en ännu större del af dem motsätter sig ett dylikt antagande, såsom exempelvis den här beskrifne. Denne har nämligen lemnat märken (genom sönderslitning af fönsterposten och utrifning af mossa i väggspringan) på de ställen der den syntes komma in och gå ut ur stugan. Hade detta åstadkommits af en linieblixt, skulle intrycket på åskådarne otvifvelaktigt hafva visat sig som ett ljust band mellan de nämnda båda punkterna. Och om klotblixten läte reducera sig till ett subjektivt ljusintryck hos åskådarne, så kunde han ej gerna tänkas lemna materiela spår efter sig. För öfrigt finnes en massa andra liknande fall i literaturen[1]) angifna, vid hvilka klotblixtarnes observatörer ej kunna tänkas hafva varit utsatta för någon synvilla. ARAGO[2]) har också för längesedan bemött ett försök till borträsonerande af klotblixtars tillvaro, hvilket är fullt likartadt med det ofvan citerade af MASCART. Det kan nämligen ej tänkas, att en person ser en liniär blixt i dess egen riktning utan att deraf blifva träffad, hvilket dock icke händt observatörerna af klotblixtar. Han tyckes således ej kunna anföra något rimligt skäl, hvarigenom klotblixtarne skulle förklaras såsom synvillor. Flertalet författare tyckes också sätta deras existens öfver allt tvifvel, och några anse dem vara temligen vanliga, fastän de i de flesta fall ej uppmärksammas[3]). Denna åsigt torde vara ganska välgrundad. Så skulle till exempel enligt all sannolikhet ingen

---

[1]) Man finner snart detta vid genomögnandet af berättelser om klotblixtar i Comptes Rendus, der de finnas på följande ställen och af nedan angifne författare. HYDE-PARKER C. R. 8 s. 174 (1839), ARAGO (De la Pilage) C. R. 17 s. 630 (1843), BLONDEAU DE CAROLLES C. R. 17 s. 918 (1843), ARRGO C. R. 22 s. 177 (1846), HÉBERT C. R. 25 s. 34 (1847), DECERFZ C. R. 25 s. 85 (1847), SÉGNIER C. R. 34 s. 871 (1852), BABINET C. R. 35 s. 1 (1852), DE LA LAUDE C. R. 35 s. 24 (1852), M:me ESPERT C. R. 35 s. 192 (1852), BUTTI C. R. 35 s. 193 (1852), MEUNIER C. R. 35 s. 195 (1852), M:me DE L'ESPÉE C. R. 35 s. 400 (1852), STEINHEIM C. R. 36 s. 774 (1853), PASSY C. R. 73 s. 420 (1871), NASSE C. R. 74 s. 1384 (1872) PARENT C. R. 77 s. 370 (1873), DE CLAUBRY C. R. 79 s. 137 (1874).

[2]) ARAGO: Ueber Gewitter (öfvers. af Notice sur le tonnerre) s. 20 (1839). Berättelse om en del klotblixtar förekommer äfven i detta verk.

[3]) Så t. ex. BABINET: Comptes Rendus Tome 35 s. 1 (1852).

notis hafva tagits om den här ofvan beskrifna klotblixten, om ej tillfälligtvis den snickare, som bebodde den af klotblixten hemsökta stugan, arbetat vid den gård, der förf. under sommaren vistades. De nämnda ögonvittnena ansågo fenomenet vara ett vanligt åskslag. Oaktadt denna okunnighet om klotblixtarnes natur, på grund af hvilken endast en högst ringa del af dessa egendomliga naturföreteelser kommer till pressens och allmänhetens kännedom, tyckas likväl flera dylika, än man är böjd att tro, nå offentligheten. Så har jag i den ringa tidningsliteratur, som under sommaren stått mig till buds, funnit omtalade fyra fenomen af dylik art (utom det ofvan nämnda). Af dessa hade ett observerats i Norrköping (den 5 Juli 1883), der »än klara eldkulor hoppade fram ur molnen, än blixten antog formen af cirkelrunda klot eller halfmånformiga skifvor, som under flere sekunder sutto liksom fastsmetade vid molnväggen». Om ett annat berättas från Bislinge i Upland (trakten af Rotebro den 5 Augusti 1883) följande: I vester låg ett ganska svart moln — — —. Från detta moln utgick en eldstång, hvilken i vågrät ställning och sakta fart skred öfver hela södra delen af himlahvalfvet på ett omfång af vid pass 90 grader samt på en höjd öfver jordytan af omkring 40. Till storleken kunde eldstången närmast jemföras med en vanlig jernstör. Den ändan, som gick förut — eller mot öster — var tjockare och af hvitare sken och från denna spredo sig gnistor, bildande ett utomordentligt vackert fyrverkeri. Denna praktfulla ljungeld — — förlorade sig i en mycket liten molntapp — — —. Hela företeelsen varade i tre minuter.» I Hirschbergdalen (Riesengebirge) skall den 15 Juli 1883 under ett synnerligt häftigt åskväder »en stor eldkula hafva stigit upp från jorden och delat sig ofvan horisonten samt i form af en stor strålknippa genombrutit molnen». En cyklon, som gick öfver Montgomery (i Missouri N. A.) under förliden vår (1883) syntes vara »full af eldgnistor, hvilka sprakade ut i hvarje riktning».

Äfven andra omständigheter tyckas antyda, att klotblixtar rätt ofta förekomma. Så är det en allmän folktro i Småland,

att troll förgöras genom blixten. Dessa troll uppträda i form af bollar af åtskilliga färger[1]). Man kan ju antaga, att dessa bollar voro klotblixtar, hvilka försatta i rörelse (flyende för blixten) plötsligen detonerade, dervid utsändande ljungeldar åt alla håll, såsom de vanligen bruka göra. Då man ej gerna kan observera ljungeldens riktning, låg för iakttagaren intet närmare till hands än att antaga, att bollen förstördes af de blixtar, som syntes träffa honom. Om denna tydning af nämnda folktro är riktig, så torde detta utgöra ett bevis för, att klotblixtar ej äro så synnerligen sällsynta[2]).

BECGUEREL säger också[3]): »Il est à remarquer que la foudre se présente en general sous cette apparence, quand elle pénêtre dans l'interieur des édifices.» Ifall denna åsigt är riktig, är det ej svårt att finna förklaringen till den vanliga tron, att åskan lättare slår ned i luftdrag än i stillastående luft. ARAGO har i sitt ofvan citerade arbete sökt lösa denna fråga, men kommit till det resultat, att detta svårligen låter sig göra, ifall man antar blixten vara en elektrisk gnista. Han förhåller sig derför ganska tviflande i afseende på nyttan af fönsters stängande och andra dylika försigtighetsmått mot luftdrag vid annalkande åskväder. Orsaken till att blixten möjligen heldre skulle välja luftströmmar än stillastående luft för sin passage skulle ligga deri, att luften i förra fallet skulle hafva ett lägre tryck än den omgifvande luften, då ju såsom bekant elektriciteten lättare går genom förtunnad luft än genom tätare sådan. Om emellertid ett sådant lägre tryck skulle förefinnas i luftdraget, hvilket alls icke är nödvändigt, så kan dock tryckskillnaden ej gerna vara större, än att dess inverkan kan lemnas å sido. Emellertid anföres af ARAGO en mycket gammal lösning

[1]) Enligt hvad akademikamreraren Hr E. GYLLENSVÄRD välvilligt meddelat.

[2]) Man kan ej underlåta att finna den synnerliga likheten mellan ofvan anförda folktro och den ännu äldre, enligt hvilken Thor förföljde jättar och troll med blixten. Dylika föreställningar tyckas ej heller ha varit främmande för andra folkslag. Förmodligen ha de alla haft samma ursprung, som den här omtalade. Klotblixtar skulle således ha varit tillräckligt vanliga att tilldraga sig äfven de allra oupplystaste folkslags uppmärksamhet.

[3]) BECGUEREL: Traité d'électricité et de magnetisme s. 415 (1855).

af denna gåta. Estländarne lära tillstoppa alla möjliga öppningar på sina bostäder, för att hindra den af åskan förföljde onde anden att intränga. Man behöfver i denna förklaring endast ersätta »ond ande» med »klotblixt», så har man en, som det synes, riktig förklaring. Det är nämligen en ofta iakttagen egenskap hos klotblixtar, att dessa följa med luftströmmar[1]), såsom ock den här ofvan beskrifne tyckes hafva gjort.

En tillfredsställande förklaring af ofvan berörda fenomen torde ännu någon tid låta vänta på sig. De försök, som gjorts att finna en sådan, äro ganska talrika och af mycket olikartad natur. Jag har här ofvan omtalat MASCARTS sätt att tyda klotblixtarne såsom synvillor och anfört skäl, för hvilka denna åsigt måste öfvergifvas. Om man nu icke tviflar på klotblixtarnes existens, så kan man likväl vara tveksam om deras elektriska natur. Detta synes POEY[2]) göra i det han förklarar klotblixtarna vara i sferoidalt tillstånd och fylda med någon gas. Denna tydning förefaller alldeles obegriplig, ty klotblixtar erbjuda knappast någon som helst likhet med vätskor, som äro i sferoidalt tillstånd, för hvilket fordras, att vätskorna ligga i närheten af en värme afgifvande yta, som är upphettad betydligt öfver vätskans kokpunkt. Hvad som skulle motsvara denna upphettade yta vid klotblixtarnes förekomst, angifves icke af POEY och tyckes för öfrigt vara svårt nog att finna. Dessutom äro klotblixtarne tydligen på något sätt åtföljda af stora qvantiteter elektricitet, ty de frambringa vid detonationen alla de fenomen, som åtfölja vanliga åskslag, såsom långa metalltrådars smältning, dödande eller döfvande af menniskor och djur, sönderslitning af dåliga ledare, lukt af ozon (svafvel eller lök) m. m. I det ofvan beskrifna fallet sönderslets exempelvis en fönsterpost alldeles så som af ett åskslag.

DE TESSAU[3]) anser klotblixtarne vara laddflaskor, i hvilka det isolerande ämnet skulle vara ett sferiskt skal af samman-

---

[1]) Se t. ex. POEY C. R. 40, s. 1183 (1855). Dock förekommer en uppgift om ett motsatt förhållande i C. R. 17, s. 630 (1843).

[2]) POEY: l. c.

[3]) DE TESSAU: C. R. 49, s. 189 (1859).

pressad luft eller någon annan gas. Genom den attraktion, som de på isolatorns båda ytor befintliga elektricitetsmängderna på hvarandra utöfva, skulle den mellanliggande gasen hållas sammanpressad. Det är också det häraf uppkommande trycket hos gasen, som skulle hindra de båda oliknämniga elektricitetsmängderna från att förena sig. Oafsedt att man svårligen kan tänka sig, huru dessa laddflaskor kunna uppkomma, föres man till den konseqvens, att jemvigtstillståndet i en dylik laddflaska måste vara labilt. Om nämligen det isolerande gashöljet på något ställe förtunnades aldrig så litet, så skulle det på denna punkt utsättas för ett större tryck än på de kringliggande punkterna, hvarigenom gasskiktet skulle pressas åt sidan, och elektriciteterna förenas. Dylika företeelser kunna således ej existera. Då vidare genom klotblixtens detonation endast en förening kommer att ega rum mellan de två elektricitetsmängder, som förefinnas i ungefär samma qvantitet på gashöljets båda sidor, skulle ej gerna en verkan utåt, liknande den af ett åskslag, kunna uppkomma.

BECQUEREL[1]) anser följande tydning vara den enklaste. Klotblixtarne äro elektriska eldqvastar (aigrettes), uppkommande genom en kontinuerlig utströmning af elektricitet (från marken) mot ofvan liggande moln. Eldkulans förflyttning beror på utströmningspunktens förflyttning. Enligt denna förklaring borde väl eldkulan följa marken åt vid sina rörelser, hvilket dock i allmänhet icke eger rum. Tvärtom synas de ofta studsa mot marken såsom elastiska bollar.

Fenomen, som tyckas vara i någon mån lika klotblixtar, tro sig DU MONCEL[2]), GROVE och PLANTÉ[3]) hafva funnit vid urladdning af starka strömmar genom dåliga ledare. Den sistnämnde, som senast anstält dylika försök, låter strömmen från några hundra accumulatorer gå från en metalltråd till en ledande vätskas yta. Mellan dessa båda poler bildas en liten

---

[1]) BECQUEREL: l. c.

[2]) DU MONCEL: C. R. Tome 38, s. 408 (1849).

[3]) PLANTÉ: C. R. 85, s. 619 (1877).

eldkula om 8 à 10 millimeters diameter. Hvad som skiljer dessa eldkulor från klotblixtar är, att man ej kan frigöra dem från polen, så att de alls icke uppvisa klotblixtarnes egendomliga spontana rörelser[1]), ej heller detonera.

Det gifves således för närvarande ingen tillfredsställande förklaring öfver klotblixtarnes natur. Detta bör dock icke gälla såsom anledning att förneka deras möjlighet. Här gälla LAPLACES ord: »Nous sommes si loin de connaître tous les agens de la nature, et leurs divers modes d'action, qu'il serait peu philosophique de nier les phénomènes, uniquement parce qu'ils sont inexplicables dans l'état actuel de nos connaissances. Seulement, nous devons les examiner avec une attention d'autant plus scrupuleuse, qu'il paraît plus difficile de les admettre.»

2.

Meddelande af Hr EDLUND.

De nya observationer öfver klotblixten, som jag här vill i korthet meddela, anstäldes af de damer, hvilka den 17 Juli innevarande år på eftermiddagen tjenstgjorde på telefonstationen, belägen fyra trappor upp i huset n:o 34 vid Norra Smedjegatan i Stockholm. I nämnde station, såsom i andra af samma slag, nedgår från de särskilda korrespondenterna ett stort antal telefonledningar, hvilkas ändar äro uppfästade på en i rummet stående ställning, som är så inrättad, att tråden från en korrespondent kan med den tjenstgörande telefonistens tillhjelp på gifvet tecken lätt förbindas med den tråd, som går till en annan. Detta tecken gifves af korrespondenten på det sätt, att han medelst en elektrisk ström nedfäller en elektromagnetisk klaff,

---

1) En dylik rörelse har PLANTÉ funnit hos den klotformiga gnista, som genombryter den isolerade glimmerskifvan i en FRANKLINS skifva. (C. R. Tome 87, s. 325, 1878.)

som är anbringad på den nämnda ställningen. Vid ett starkt åskslag, som inträffade kl. 4 e. m., nedföllo på en gång alla klaffarne i apparaten och ett antal elektriska gnistor öfverhoppade dervid på hufvudet af den i närheten af ställningen stående telefonisten, Fröken GERTRUD UHR. Bland dessa gnistor formade sig en till en lysande kula af två till tre centimeters diameter, hvilken derefter med stor hastighet föll ned mot golfvet, utefter hvilket den hade förflyttat sig omkring $1^1/_2$ meter, då Fröken B. D'AUBIGNÉ vidrörde den med foten, hvarvid den »under ett starkt fräsande» upplöste sig i gnistor. I rummet kändes en stark lukt »såsom af svafvel», hvilken lukt äfven inträngde i närbelägna rum. Åtta personer voro närvarande i rummet, då detta skedde, och fyra af dessa hade en tydlig och öfverensstämmande uppfattning af tilldragelsen.

3.

Herr C. A. ÅNGSTRÖM har lemnat följande redogörelse för observationer öfver ifrågavarande fenomen:

I nyssnämnda telefonstation, n:o 34 Norra Smedjegatan, inkom under starkt åskväder, Lördagen den 8 innevarande September klockan 8—9 på morgonen, utefter en ledningstråd på taket ett, som det tycktes, glödande klot af rödaktig färg, cirka 5 centimeter i diameter, som rörde sig nedåt och sväfvade fram öfver bordet samt exploderade innan det kommit utanför kanten af detsamma. Explosionen var ganska stark. Knallen hördes öfver hela huset samt nere på gatan, så att personer derifrån med anledning deraf kommo upp. Samtidigt med att klotet först visade sig, nedföllo alla klaffarne på telefonbordet. Klotet syntes komma in från taket vid eller genom tråden n:o 972. Omkring tråden vid taket hade ett märke blifvit inbrändt, likaså nere vid bordet; vid klaffen syntes nemligen äfven märke efter

svedning, jemte det att der äfven hade uppstått någon oordning i mekanismen. Efter kanske 5 minuter visade sig ytterligare ett klot, som kom in från samma ställe och rörde sig på enahanda sätt, samt exploderade äfvenledes sväfvande öfver bordet, ehuru nära kanten af detsamma. Tiden för klotets tillvaro från att det först visade sig tills explosionen egde rum var ganska kort. Vid det bord, vid hvilket kloten visade sig, var ledningen öppen vid tillfället, men icke vid något af de andra borden.

Närvarande voro: Fröknarne ELISE ÅNGSTRÖM, MARIA och GERDA HALLSTRÖM, GERTRUD UHR samt vaktmästaren SVANSTRÖM m. fl.

4.

Åska med kulblixt, observerad i Stockholm af Hr C. SANTESSON.

Söndagen den 10 Februari 1867 på eftermiddagen blef jag anmodad besöka en sjuk, boende vid Drottninggatan n:o 38, 4 tr. upp. Omkring 7-tiden på aftonen kom jag dit under ett temligen tätt snöfall med lindrig blåst från norr, samtidigt hvarmed åskan lät höra sig allt emellanåt. Blixtarne, liksom de efterföljande knallarne, voro icke särdeles starka. Från tamburen i våningen inkom jag i ett, åt gatan liggande, större rum (matsal), som för tillfället var mörkt; men då gardinerna voro uppdragna, erhöll det en svag belysning närmast fönstren från ett midt öfver på andra sidan gatan beläget hus, der ljus voro tända. Under det jag här väntade, att någon skulle komma och visa mig vägen till patienten i den för mig obekanta våningen, gick jag fram till ett af fönstren, såg snön fortfarande falla som förut och reflekterade öfver den mindre vanliga företelsen att samtidigt ha snöyra och åska vid denna tiden på året. Medan jag så stod och såg ut åt gatan, varseblef jag en, till utseendet fullkomligt sferisk, rödglödande kropp, som rörde sig

i gatans riktning från norr till söder. Då jag först fick syn på kulan, var hon i jemnhöjd med taket af det hus, i hvilket jag befann mig, men under sin färd framåt sänkte hon sig något mot horisontalplanet. Hon afgaf icke något bjert strålande eller skinande ljus, utan liknade närmast en rödglödgad jernkula och hade ungefär samma mörkt gulröda utseende, som månskifvan, sedd genom töcken, ofta företer. Hastigheten, med hvilken kulan rörde sig framåt, var ej större, än att man ganska väl med rask gång skulle kunnat följa henne; och hvad storleken angår, syntes den mig ha en tvärlinea af mellan 15—20 centimeter. Då innanfönster funnos öfverallt i rummet, blef jag icke i tillfälle följa fenomenet något längre stycke på dess färd. Sedan jag inkommit till familjen, blef det genast tal om det ovanliga vintervädret, men på min fråga, om någon af dem iakttagit eldkulan, svarade de, att de väl sett vanliga blixtar och hört åskdunder, men icke observerat någon sådan kulformig kropp. Orsaken var lätt funnen; de hade nemligen för tillfället uppehållit sig i rum, som lågo åt gårdssidan. Huruvida någon knall följde omedelbart på, eller en kortare stund efter det jag sett ofvan beskrifna ljusfenomen, kan jag nu icke bestämt erinra mig, men hvad jag säkert minnes är, att åskan ännu fortfor med än kortare än längre mellantider efter det jag sett kulan passera.

Sedan jag här utträttat mitt ärende, gjorde jag omedelbart derpå ett annat sjukbesök hos en familj, som bodde i hörnet af Freds- och Drottninggatorna, 2 tr. upp. Tillfrågade, om de under nu pågåeude åskväder sett en eldkula, svarade de, att de med förvåning iakttagit en sådan af alldeles lika utseende och gående i samma riktning, som ofvan beskrifvits, endast något närmare jorden, ungefär på höjden af våningen 1 trappa upp och så nära ena husknuten, att de fruktade, det kulan skulle träffa den der placerade gaslyktan (hvilket dock ej inträffade). Någon särskild explosion, eller annat ovanligt ljudfenomen hade de icke förmärkt.

Tänker man sig fortsättningen af den bana kulan följde med jemt tilltagande sänkning, skulle den möjligen kunnat slockna i Norrström, eller måhända tagit mark söder om denna, således på Helgeandsholmen. Någon upptäckbar skada hade den emellertid icke orsakat. Afståndet mellan det hus, der jag iakttog ljusfenomenet och det, der detta något senare observerades, utgör omkring 350 meter.

5.

Följande iakttagelse af Herr Prof. G. W. SJÖSTEDT synes äfven angå det ifrågavarande fenomenet eller med detsamma stå i ett visst samband.

Under sistlidne Juli månad drog ett mycket starkt åskväder öfver trakten omkring Lysekil. Ett stridt regn föll, under det att starka blixtar syntes, åtföljda af häftigt åskdunder. Prof. SJÖSTEDT, som befann sig i sitt rum, med blicken riktad inåt rummet, såg då en, tre centimeter lång, eldgnista med frasande och knastrande ljud visa sig i luften, utan att såsom vanligt utgå ifrån metall eller någon annan elektricitetsledare. Den likasom sväfvade i luften, 1,3 meter öfver golfvet och på 1 meters afstånd från en i rummet upphängd mindre ljuskrona af metall.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. 1883. N:o 7.
Stockholm.

Manganmineralier från Stålmalmsgrufvorna i Gåsborns socken, Vermland.

Af L. I. Igelström.

[Meddeladt den 12 September 1883.]

De grufvor i Sverige, som hysa manganmineralier, äro ej många, åtminstone finnas ej många, som hysa sådana i större mängd eller till den grad samlade, att de kunna betraktas såsom malmtillgångar, detta vare sig manganen förekommer som oxid, som silikat eller som karbonat. I de ofvan angifna s. k. Stålmalmsgrufvorna förefinnes manganen i den lägsta oxidationsgraden, förenad med kiselsyra; malmen kan följaktligen endast användas för stålfabrikation, nemligen såsom mindre tillsats till jernsmältningarna för ett godt ståls erhållande[1]). Detta alldenstund den innehåller för litet jern och således icke i och för sig kan användas såsom jernmalm. Visserligen finnas magnetit och hematit inblandade med manganmineralierna, men i alldeles för otillräcklig mängd för att det hela skulle kunna betraktas såsom jernmalm, ty oaktadt alla dessa mineral äro insprängda med magnetit och hematit, utgör dock jernprocenten, enligt anstälda degelprof, högst 11 proc. Någon gång får man dock vid grufvorna ganska stora handstuffer af ren magnetit och af ren hematit, men det båtar föga.

---

[1]) Framlidne brukspatron G. Ekman tillsatte i Långbans masugn omkring 28 kilogram af Stålmalmsgrufvornas manganmineralier på omkring 350 kilogram af Långbans- och Persbergsmalm. Ett vackert och godt s. k. »spegeljern» erhölls, alldeles såsom genom tillsats af Hausmannit.

Stora tillgångar af manganmineralier, på nämnda sätt utblandade med jernmalm, finnas vid Stålmalmsgrufvorna. Lagermäktigheten är minst 5 à 6 meter med en betydlig längdutsträckning; flera lager finnas inom en areal af 200 meter i längd och 200 meter i bredd. Stålmalmsgrufvornas lager omgifvas af den i Filipstads bergslag allmänna malmförande granuliten. Några massor af urkalksten förekomma ej intill malmlagren, men väl finnes i dem inblandad litet kalksten.

Stålmalmsgrufvorna upptäcktes af mig år 1861 vid undersökningar, som bekostades af egarne till Hellefors bruk (Örebro län). Det fans då å platsen blott några skärpningar. Fordom har man i dem sökt jernmalm, men då sådan ej erhölls i brytvärd mängd hade skärpningarne ödelemnats strax vid arbetets början. Den af manganen härrörande starka svärtningen af berghällarne i dagen hade varit anledningen hvarför man trott, att jernmalm skulle vara att finna i större mängd. Skärpningarnes antal voro 6 à 7. I den nordligaste, belägen vid en stor mosse, fanns litet hematit af alldeles samma utseende som vid de omkring 15 kilometer i söder liggande bekanta Långbansgrufvorna; derjemte rosafärgad rhodonit, liknande den vid samma grufvor vanliga. Det var emellertid vid de 2:ne sydligaste skärpningarne, som manganmineralierna uppträdde i stora massor; derstädes voro bergens hällar, såväl vid de gamla skärpningarne som vid nya af mig företagna jordrymningar, öfverallt starkt svärtade. Stålmalmsgrufvorna hafva sedan de upptäcktes af mig endast föga bearbetats, nemligen blott genom några jordrymningar och genom uppsprängningar ur de södra lagren af omkring 100 kubikmeter berg. Straxt efter upptäckten gjordes af mig flera analyser på från dem hemtade mineralier, hvilka publicerats i vermländska bergsmannaföreningens annaler år 1864, och nu sednast hafva analyser utförts i följd af ett besök vid dem denna sommar. Dessa analysresultat, som nu torde tillåtas mig att anföra, äro följande:

1. *Rhodonit.* Analys gjord år 1864:

SiO^2	42,37	innehåller syre			22,59
MnO	40,63	»	»	9,28	
FeO	6,80	»	»	1,50	
CaO	8,10	»	»	2,31	13,09.
CO^2 (förlust)	2,10				
	100,00.				

Denna rhodonit liknade mycket den s. k. Fowleriten från Franklin, New-Jersey i Amerika. Om den vid analysen funna CO^2-halten tages i beräkning, så fås tydligen en rhodonit-formel.

2. *Rhodonit.* Analys gjord år 1883:

SiO^2	47,00	innehåller syre			25,06
MnO	31,20	»	»	7,13	
FeO	10,60	»	»	2,30	
CaO	5,75	»	»	1,62	
MgO	2,50	»	»	1,00	12,05.
Glödgningsförlust	0,80				
	97,81.				

Denna rhodonit fanns i lagret närmast det sydligaste, i bladiga massor hopväxt med mangan-granat. Den var till följd af vittring gråsvart, men större stycken visade vid sönderslagning inuti en svag rosafärg. Vid 100 gångers diameterförstoring upptäcktes under mikroskopet att mineralet var inväxt med små kristaller af magnetit, lagrade vanligen efter genomgångsytorna. Massan syntes färglös eller svagt rosafärgad. Mineralet höll, likasom föregående, spår af CO^2, men ej af BaO eller SO^3. Med magnetstål kunde små magnetitpartiklar utdragas. Mineralet smälte lätt för blåsrör till en svart kula; gaf i kolf spår af vatten. Andra varieteter voro i ännu högre grad vittrade, gåfvo brunt pulver och befunnos i högre grad inmängda med kolsyrad kalk. Genomgångarne voro dock alltid mycket tydliga och väl bibehållna.

3. *Mangan-granat.* Analys gjord år 1864:

SiO^2	38,63	innehåller syre		20,60
CaO	19,80	»	» 5,65	
Al^2O^3	8,20	»	» 3,83	
Fe^2O^3	21,90	»	» 6,57	
MnO	13,00	»	» 2,97	19,02.
	101,53			

Är brunröd till färgen, inväxt med rhodonit, den sistnämnde vanligen svart förvittrad, likasom ock granaten sjelf anlöper svart i luften.

4. *Gult manganoxidul-silikat.* Analys gjord år 1864.

SiO^2	38,35	
FeO	14,05	
MnO	29,52	
CaO	10,54	92,46, olösligt i syror,
$MnCO^3$	3,70	
$FeCO^3$	2,01	
$CaCO^3$	1,36	7,07, lösligt i syror,
		99,53.

Mineralet är i följd af vittring genomdraget med en mängd svarta ådror af mangansvärta. Det är troligen en vittrad Fowlerit. Man kan tydligen se, att massan inuti är friskare och hårdare.

5. *Tephroit,* funnen år 1883. Härå äro blott gjorda qvalitativa undersökningar, hvilka dock fullkomligt bekräftade, att mineralet var en äkta tephroit. Det gelatinerar mycket lätt och hastigt med saltsyra i värme, svärtar sig starkt i luften, är tungt, tätt eller ytterst finkornigt; färgen köttröd.

Utom förestående analyser gjordes år 1864 flera analyser a från Stålmalmsgrufvorna hemtade profver och stuffer, hvilka, såsom analyserna tydligen ådagalägga, endast voro mer eller mindre lång framskridna förvittringsprodukter af ofvannämnde mineral, eller ock mekaniska blandningar af magnetit, kalksten och mangansilikater; sålunda gjordes analys å:

1:o) en stål-lik, hård, magnetisk massa med brunt streck. Den gaf:

SiO^2	25,3
Mn^2O^3	27,7
Fe^3O^4	34,3
CaO	12,7
	100,0.

Massan gaf, beskickad med 20 proc. kalksten, i degelprof 10 proc. jern. Slaggen ärtgult glas.

2:o) en mörk massa, som fräste starkt med klorvätesyra; den gaf:

Manganoxidulsilikat (olöst i klorväte)	23,01
Fe^2O^3 och Mn^2O^3 (lösliga i klorväte)	21,09
MnO	17,00
$CaCO^3$	38,90
	100,00.

Massan gaf i degel, vid 20 proc. qvartstillsats, 11 proc. jern. Slaggen vackert amethistfärgadt glas. Detta prof var tydligen en manganhaltig kalksten, inblandad med mangansilikat och förvittringsprodukter af manganmineralier.

3:o) en svart, jordartad, till en del slagglik massa, som drogs af magnetstål; den gaf:

	IGELSTRÖM		Filipstads bergsskola
SiO^2	16,45		16,65
Al^2O^3	2,00		5,65
Fe^3O^4	17,55	Fe^2O^3	20,90
Mn^2O^3 } MnO_2 }	50,70	MnO	33,50
		MnO^2	6,00
CaO	11,95		12,63
		P^2O^5	0,01
		S	spår
H^2O	2,20	Förlust CO^2 och H^2O	4,66
	100,85.		100,00.

4:o) en svart jordartad massa, insprängd med spridda gula korn af det ofvan omnämnda gula manganoxidulsilikatet; den gaf i degel, vid 20 proc. kalkbeskickning, 8 proc. jern samt en vackert rubinröd till amethistfärgad slagg. Utan kalkbeskickning gaf den 7 proc. jern samt ett grönt glas.

Vid förestående degelprof må bemärkas, att ej alla metallreguli drogos af magnetstål. Manganmetall hade således utreducerats ur manganföreningarne och legerat sig med jernet.

Rhodoniten, tephroiten och mangan-granaten förekomma inom lagren vid Stålmalmsgrufvorna qvantitativt i den ordning de nu uppräknats. Ingendera kan sägas vara utskiljd hvar för sig, utan synas de vara intimt blandade med hvarandra. Synnerligast genomtränger rhodoniten granaten i form af svarta (oxiderade) bladiga massor och ådror samt i form af spridda blad.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1883. N:o 7.
Stockholm.

Emfolit, ett nytt mineral från Horrsjöberg i Vermland.

Af L. I. IGELSTRÖM.

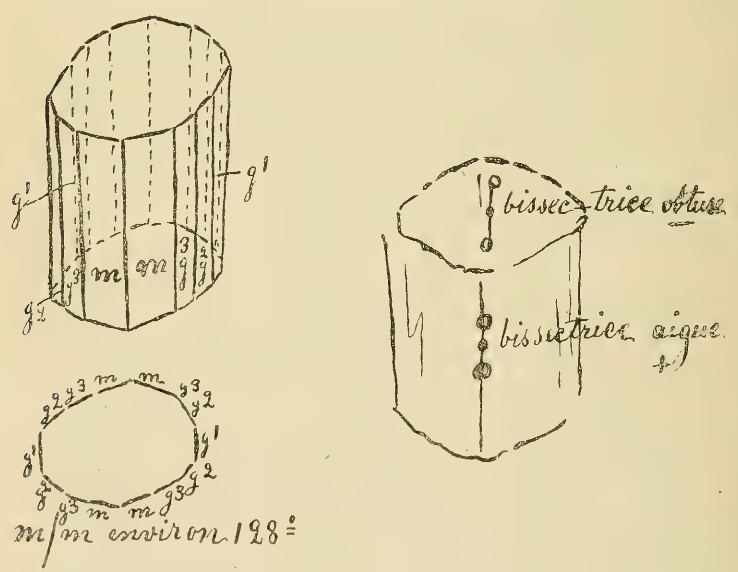
[Meddeladt den 12 September 1883.]

För någon tid sedan sände jag till Herr Ingeniör EMILE BERTRAND i Paris några små hvita, genomskinliga, starkt glänsande, prismatiska kristaller med anhållan att han måtte optiskt undersöka desamma. Kristallerna varierade i storlek från omkring 6 mm. längd och 2 mm. tjocklek till mikroskopisk litenhet. De sutto i en småbladig, hvit, glimmerlik massa, som var fet för känseln och lät tälja sig med knif. Denna massa, analyserad i Filipstads bergsskola för 15 år sedan (se Öfversigt af Kongl. Vet.-Akad. i Stockholm Förhandlingar för år 1868), befanns vara damourit eller pyrofyllit[1]). Den bildar i trakten söder om Horrsjöbergs källa flera lager tillsammans med qvarts och kyanit, hvilka alla föra de omnämnda kristallerna, och i hvilka dessutom uppträda: svart turmalin, Svanbergit, rutil, menaccanit, lazulit, strålig pyrofyllit o. s. v. Det hela ligger i Horrsjöbergs bekanta blågrönaktiga, kyanitförande qvartsit, hvilken i sin ordning ytterst omgifves af den vanliga vermländska röda gneissen och af hyperit.

Herr BERTRAND har i bref till mig beskrifvit de ifrågavarande kristallerna, eller det ifrågavarande mineralet, sålunda: »Cristallisé en prisme orthorombique d'environ 128° à 130°. Il présente les faces m, g^1, g^2, g^3. Clivage g^1 très net et brillant.

[1]) Senare har funnits, att kristallerna sitta både i äkta damourit samt i småbladig pyrofyllit.

Le plan des axes optiques est parallèle à g^1. La bissectrice aiguë positive est perpendiculaire au plan passant par la grande diagonale de la base. La bissectrice obtuse negative est parallèle à l'arête mm. Les axes optiques sont *très écartés*, environ 2V = 85°. La dureté est environ 6. Il est infusible, et se colore en beau bleu, en chauffant avec la solution de cobalt. Les angles sont (autant que j'ai pu les mesurer) très voisins de ceux du *Diaspore*. Toutes les propriétés optiques sont aussi celles du *Diaspore:* la dureté, le clivage et les réactions au chalumeau également. Une analyse serait trèsutile pour confirmer cette détermination. Si l'analyse ne vient me contredire, je pense que l'on peut considérer ce minéral comme étant du Diaspore.» Herr E. BERTRANDS teckning af kristallerna, sådan den tillsändts mig, har nedanstående utseende:



Jag har senare analyserat detta mineral och funnit, att det *ej är diaspor*, utan ett nytt mineral, åt hvilket jag nu vill föreslå det ofvanstående namnet, *Emfolit*, af grekiska ordet *Ἐμφωλεύω*, som betyder gömma sig deri, vara förborgad deri. Detta namn derföre, att mineralet är svårt att se med blotta

ögat, dels för dess litenhets skull, dels ock för dess vanligen lika färg med den omgifvande matrixen, i följd hvaraf det oftast endast kan upptäckas medelst en viss ljusreflex.

Utom i väl utbildade kristaller finnes äfven mineralet i stråliga och stängliga aggregat, hvilka någon gång utfylla drushål i bergarten. Då det är väl utbildadt i fullkomliga kristaller sitter mineralet i den förut omnämnde damourit- eller pyrofyllitstenen samt på aflossningarne (skölgångarne) af en bergart, bestående af en blandning af kyanit, damourit och qvarts, men då det är strålformigt sitter det midt i kompakta bergmassor af sistnämnde kyanitblandning. På skölgångarne sitta, jemte detsamma, strålig pyrofyllit, rutil, turmalin m. m. Drushålen finnas i något gröfre, qvartsig damourit.

Mineralet är icke alltid färglöst. Det befinnes ibland vara mer eller mindre gult, men man kan förfölja öfvergången från rent hvit till ganska gult genom alla mellanliggande färgnyanser, och den gula färgtonen är tydligen uppkommen genom en början de förvittring eller förändring i mineralets massa. Luft och vatten hafva nemligen trängt in efter genomgångarne och oxiderat en befintlig liten jernoxidulhalt, i följd hvaraf något litet jernoxidhydrat uppkommit. Glödgar man sådana gula delar, så blifva de blekröda i följd af jernoxidhydratets omsättning till oxid. Det rent hvita mineralet färgar sig så litet vid glödgning i öppen luft, att färgningen knappt kan märkas. Någon färgning uppkommer likväl alltid. Detta tyder på en ursprunglig liten jernoxidulhalt i mineralet, såsom ock vid analyserna funnits, dock blott uppgående till någon procent. Mineralets gulfärgning har icke skett likformigt genom mineralets hela massa. Man ser detta lätt vid omkr. 80 gångers förstoring under mikroskopet, då mineralet visar sig såsom stängliga aggregat, en del stänglar hvita, genomskinliga, oförändrade, andra gula, förändrade, flammiga, prickiga o. s. v. Herr E. BERTRAND har genom optiska och kristallografiska undersökningar *senare* konstaterat, att äfven det gula mineralet är detsamma, som det fullkomligt hvita och genomskinliga. Ganska märkliga äro de

kristaller, som sitta å aflossningarne; dessa äro aldrig gula eller gulaktiga, utan fullkomligt vattenklara och genomskinliga, bildande långa kristallnålar (väl utbildade kristaller) af ända till 1 mm. tjocklek och 1 cm. längd.

Emfoliten är alldeles ej sällsynt i de lagersystem i Horrsjöberg, der den förekommer. Sålunda finnes den, såsom nämndt, nästan öfverallt, såväl i damouriten och i pyrofylliten i de kompakta bergmassorna, som på skölaflossningarne, men alltid i minimala qvantiteter. Jag har i mina samlingar hundradetals stuffer, i hvilka mineralet förefinnes. Den på skölaflossningarne förekommande emfoliten skulle varit intressantast att kemiskt undersöka, eftersom den alltid är så ren och konstant, men det har ej af mig kommit att ske, åtminstone ej fullständigt, emedan jag vid tiden för min analys ej hade tillräcklig tillgång deraf. Kristallerna likna, mikroskopiskt, *hvita strålar af turmalinens form*[1]). Då jag nyligen sändt till Herr Dr M. WEIBULL i Lund en stor mängd af emfolit, så kan man hoppas, att mineralet i alla dess olika varieteter skall blifva fullkomligt undersökt, såväl i kemiskt som i andra hänseenden. Emellertid har jag analyserat en något gul varietet, som satt i en blandning af damourit och pyrofyllit. Resultatet var följande:

Mineralet löser sig ej i syror, men smält tillsammans med 4 gånger dess vigt af en blandning af kolsyradt kali och kolsyradt natron sönderdelas det fullständigt, och efter tillsats af klorvätesyra och lösningens afdunstning afskiljes kiselsyra i gelatinös form till så stor mängd, att detta förhållande *ensamt* afgör, att mineralet ej kan vara diaspor. Sedan kiselsyran blifvit aflägsnad, fanns i lösningen blott lerjord jemte små oväsentliga halter af jern, talkjord och kalkjord; talkjorden till större mängd närvarande än kalkjorden. Svafvelsyra, fosforsyra, fluor, chlor, barytjord och berylljord finnes ej. I blåsrörskolf

[1]) Turmalin finnes väl i Horrsjöberg, men den är alltid svart. Den har af mig analyserats och befunnits vara verklig turmalin. Svarta turmalinkristaller och hvita, långa emfolitkristaller, begge nedgående till mikroskopisk litenhet, sitta ibland å samma skölaflossning.

afgifves mycket vatten, som ej är surt, tydligen mycket mera än damourit och pyrofyllit. Såväl det gula som det fullkomligt hvita, färglösa mineralet gifver, anfuktadt med koboltsolution och upphettadt i blåsrörslågan, en vackert blå färg.

Mineralet sitter vanligen så spridt i bergarterna och i så små kristaller, att det skulle varit mycket svårt för Herr BERTRAND, likasom för mig, att med tång utplocka en tillräcklig qvantitet för en god analys, men vid närmare granskande af mina rikhaltiga från Horrsjöberget hemförda samlingar lyckades det mig slutligen att träffa några få stuffer, i hvilka det fanns ganska mycket samladt, och hvilka derföre, dock endast med stort besvär, kunde användas för analysändamål. Jag kunde dock ej erhålla renare material än att det ännu efter utplockningen innehöll icke obetydligt af sin matrix (damourit eller pyrofyllit), efter uppskattning högst en åttondedel. Det till mina nedan anförda analyser använda materialet var för öfrigt gult, dock tydliga kristaller, visande under 80 gångers förstoring stängliga individer och strålar, som till en del voro hvita, och till en del gulflammiga. Att detta i afseende å mineralets renhet har föga att betyda vid analysen, torde bevisas deraf, att 3:ne vattenprof, anstälda å hvitt genomskinligt, å mindre hvitt och å gult mineral, visade alla temligen noga öfverensstämmande resultat. Ett prof å 0,045 gram (hvitt, genomskinligt) gaf nemligen 11,11 proc., ett å 1,15 gram (gult) gaf 12,18 och ett å 0,467 (gult) 12,84 procent. Det hvita, genomskinliga förändrade ej färg genom glödgning för vattnets utdrifvande och blef ej heller derunder opakt. Till allt vattens utdrifvande fordrades stark och uthållande glödgning.

Fullständiga analyser gjordes å 1,15 gram (I) och å 0,467 gram (II). De gåfvo:

	I	II
SiO	51,70	47,86
Al^2O^3	31,52	33,60
MgO, CaO, FeO	4,60	5,70
H^2O	12,18	12,84
	100,00	100,00.

Om korrektion göres för $^1/_8$ inblandad damourit så erhålles:

	I				II			
SiO^2	52,3	inneh.	syre	27,90	48,8	inneh.	syre	26,00
Al^2O^3	30,5	»	»	14,27	33,3	»	»	15,58
MgO, CaO, FeO	3,4	»	»	1,36	3,3	»	»	1,32
H^2O	13,8	»	»	12,26	14,6	»	»	12,90
	100,0				100,0			

på grund hvaraf formeln

$$Al^2O^3 . 3SiO^2 + 3H^2O$$

eller $(MgO, CaO, FeO)SiO^2 + 2(2Al^2O^3, 4SiO^2) + 8H^2O$

möjligen skulle kunna uppställas.

Mineralet synes mig stå närmast ett af DE KONINCK i qvartsådror i Ardennerlagren nyligen upptäckt, kalladt *Davreuxit*, som förekommer i smala, långa kristaller och är hvitt (med en dragning i köttrödt tillfölje af en manganhalt), orthorhombiskt (enligt dess optiska egenskaper)[1]. Detta mineral har vid analys gifvit (sedan 13—18 proc. qvarts blifvit såsom orenhet frändragen):

SiO^2	46,89
Al^2O^3	40,19
MnO	6,93
MgO	1,30
H^2O	4,69
	100,00.

Emfoliten skiljer sig således från Davreuxiten egentligen blott deri, att den innehåller mycket mera vatten, 3 gånger så mycket.

[1]) Se Danas mineralogi. Appendix III.

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. från sid. 76.)

Från R. Instituto di Scienze i Venedig.

Memorie, Vol. 21: 3.
Atti (5), T. 7: 10 & Append.; 8: 1—10; Ser. 6, T. 1: 1—3.

Från Société de Physique & d'Histoire Naturelle i Genève.

Mémoires, T. 28: 1.

Från K. Akademie der Wissenschaften i Berlin.

Abhandlungen, 1882.
Sitzungsberichte, 1883: 22—37.

Från Deutsche Geologische Gesellschaft i Berlin.

Zeitschrift, Bd. 25: 1—2.

Från Physikalisch-Ökonomische Gesellschaft i Königsberg.

Schriften, Jahrg. 23: 1—2.
Beiträge zur Naturkunde Preussens, N:o 1—5. Königsb. 1868—1882. 4:o.

Från Författarne.

LJUNGMAN, A. V. Om sillens och skarpsillens racer. Kbhvn 1882. 8:o.
— Anteckningar om sillsaltning, sillvrakning och sillhandel, 1—2. Uddevalla 1882. 8:o.
TRYBOM, F. Fiskeristudier i Danmark, Tyskland och Holland 1881. Lund 1883. 8:o.
DE CALIGNY, A. Recherches sur les oscillations de l'eau et les machines hydrauliques à colonnes liquides hydrauliques, P. 1—2. Paris 1883. 8:o.
HJELT, E. Grunddragen af allmänna organiska kemien. Hfors 1883. 8:o.
LOVE, G. H. Études sur la constitution moléculaire des corps. Paris 1883. 8:o.
SERRURIER, L. Catalogue de la section ethnographique, de l'exposition internationale coloniale & d'exposition générale tenue à Amsterdam en 1883. Amsterd. 1883. 8:o.

Stockholm, 1883. Kongl. Boktryckeriet.



ÖFVERSIGT

AF

KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 40. 1883. № 8.

Onsdagen den 10 Oktober.

Tillkännagafs, att Akademiens utländske ledamot, Professorn vid universitetet i Zürich OSWALD HEER med döden afgått.

Hr S. LOVÉN redogjorde för den af Docenten C. BOVALLIUS afgifna berättelse om den resa han i egenskap af Letterstedtsk stipendiat utfört i Centralamerika.

Hr WITTROCK dels redogjorde för en af Lektor L. M. NEUMAN afgifven berättelse om den resa han med understöd af Akademien utfört till Hallands Väderö och närliggande delar af skånska landet för botaniskt ändamål*; dels meddelade en af Regnellske Amanuensen vid Riksmuseum N. WILLE författad afhandling: »Bidrag till Sydamerikas Algflora» (se Bihang till K. Vet. Akad. Handl.), äfvensom en af Kandidat L. KOLDERUP-ROSENVINGE från Köpenhamn författad uppsats: »Om Spirogyra groenlandica nov. spec. og dens Parthenosporedannelse»*.

Hr Frih. NORDENSKIÖLD lemnade en öfversigt af fortgången och resultaten af den förliden sommar under hans ledning utförda svenska vetenskapliga expedition till Grönland och förevisade en del derifrån hemförda naturalster, hvaribland mycket vackra växtförsteningar, insamlade i omgifningarne af Vaigatet i nordvestra Grönland af Doktor A. G. NATHORST.

Professor AURIVILLIUS förevisade prof af den särdeles vackra samling insekter, som under nyssnämnda expedition blifvit hopbragt förnämligast af konservatorn G. KOLTHOFF.

Hr TÖRNEBOHM föredrog en uppsats af Kandidat J. H. L. VOGT från Kristiania: »Studier over Slagger», innehållande resultaten af undersökningar som författaren utfört på Stockholms Högskolas mineralogiska laboratorium (se Bihang till K. Vet.-Akad. Handl.).

Hr MITTAG-LEFFLER öfverlemnade en uppsats af biträdande läraren vid Stockholms Högskola Dr G. BORENIUS: »Eine allgemeine Form der Wurzeln einer beliebigen algebraischen Gleichung» (se Bihang till K. Vet.-Akad. Handl.).

Sekreteraren meddelade på författarnes vägnar följande inlemnade uppsatser: 1:o) »Un nouveau géothermomètre comparé à celui de Mr H. E. HAMBERG», af Filos. Kandidaten K. ÅNGSTRÖM (se Bihang till K. Vet.-Akad. Handl.); 2:o) »Om Fusulina cylindrica från Spetsbergen» af Doktor A. T. GOËS*; 3:o) »Om mononitro-naftalin-α-disulfonklorid», af Filos. Licentiaten J. E. ALÉN*; 4:o) »Om dinitro-naftalin-α-disulfonklorid», af densamme*; 5:o) »Om nitro-naftalin-β-disulfonklorid», af densamme*; 6:o) »Kristalliserad rutil från Horrsjöberg i Vermland», af Bergskonduktören L. I. IGELSTRÖM*; 7:o) »Några ord om mineralet benämndt Persbergit», af densamme*.

Följande skänker anmäldes.

Till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

Från K. Vetenskaps-Societeten i Upsala.

Nova Acta (3) Vol. 11: 2.

Från K. Universitetet i Helsingfors.

Akademiskt tryck, 1883. 23 st.

Från British Museum i London.

Catalogue of Birds, Vol. 7—8. 1883. 8:o.

(Forts. å sid. 12.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1883. N:o 8.
Stockholm.

Meddelanden från Upsala kemiska Laboratorium.

85. Om mononitronaftalin-α-disulfonklorid och några ur denna förening erhållna nya naftalinderivat.

Af J. E. Alén.

[Meddeladt den 10 Oktober 1883].

Naftalin-α-disulfonklorid framstäldes af Ebert och Merz genom behandling af alkali-naftalin-α-disulfonat med fosforpentaklorid[1]). De uppgifva dess smältpunkt vara 157—158° C. Den af mig på samma sätt erhållna α-disulfonkloridens smältpunkt var 158—159° C. Från denna naftalin-α-disulfonklorid sökte jag komma till högre substituerade naftalinderivat dels genom klorering, dels genom nitrering. Kloreringsmetoden fann jag vara icke användbar, ty fri klor hade icke någon inverkan på kloriden. Deremot gick det lätt för sig att få in nitrogrupper, substituerande väte i naftalinmolekylen, genom att behandla kloriden vid vanlig temperatur med rykande salpetersyra vid närvaro af koncentrerad svafvelsyra. Sålunda erhöllos tvänne nitrodisulfonklorider. Den ena var en *mononitroförening*, den andra en *dinitroförening*. Den förra, med hvilken vi här skola sysselsätta oss, befriades temligen lätt från den senare[2]) derigenom, att den var i benzol lättlöslig, då dinitroföreningen befans vara deri svårlöslig. Efter omkristalliseringar till konstant smältpunkt hade **mononitro-α-disulfonkloriden** smältp.

[1]) Ber. chem. Ges. 9,597 (1876).

[2]) För hvilken i en följande uppsats skall närmare redogöras.

140—141° C. Den kan erhållas ur benzollösning i trenne olika modifikationer, hvaraf tvänne innehålla kristallbenzol:

$$1)\ C_{10}H_5\begin{cases}NO_2\\(SO_2 . Cl)_2\end{cases},\quad 2)\ 2\left(C_{10}H_5\begin{cases}NO_2\\(SO_2 . Cl)_2\end{cases}\right) + C_6H_6\ (?),$$

$$3)\ 2\left(C_{10}H_5\begin{cases}NO_2\\(SO_2 . Cl)_2\end{cases}\right) + 3C_6H_6.$$

Den första modifikationen bildar blekgula prismor eller nålar och utkristalliserar stundom jemte den tredje modifikationen, som bildar sköna, vanligen ganska stora och väl utbildade kristaller (som ofta likna romboedrar, ofta ock korta hexagonala prismor, kombinerade med romboedrar). Den andra modifikationen, som jag bekom endast ett par gånger, utgöres af hårda, vårtformiga gyttringar af stråligt anordnade otydliga kristallfjäll. De kristallbenzolhaltiga kristallerna förlora sin benzolhalt redan vid vanlig temperatur och bli derigenom hvita och ogenomskinliga. Liksom i benzol löses kloriden i isättika lätt; ur isättikelösning fås den i radielt ordnade, temligen små nålar eller vårtformiga gyttringar af små nålar. Kloriden är äfven i fotogen och i kloroform lättlöslig; i eter och kolsvafla är den temligen lättlöslig. Af kokande vatten sönderdelas den ytterst långsamt.

Analyser:

	I procent funnet	beräknadt för substans vittrad	med $^1/_2C_6H_6$	med $1^1/_2C_6H_6$
N	3,80	3,78	—	—
Cl	19,20	19,19	—	—
$^1/_2C_6H_6$	7,03—10,48	—	9,54	—
$1^1/_2C_6H_6$	24,04—24,17	—	—	24,02.

Genom mononitrodisulfonkloridens behandling med vatten i slutet rör vid en temperatur af ungefär 150° C. erhålles lätt **mononitronaftalin-α-disulfonsyra.** Syran fås äfven, om kloriden behandlas med absolut alkohol uti slutet rör vid vattenbads-temperatur[1]). Syran är i vatten mycket lättlöslig och

[1]) Vid denna reaktion bildas äfven *eter* $[(C_2H_5)_2O]$, hvars uppkomst kan förklaras genom antagande af denna reaktionsformel: $C_{10}H_5 . NO_2(SO_2 . Cl)_2 + 4C_2H_5 . OH = C_{10}H_5 . NO_2(SO_2 . OH)_2 + 2(C_2H_5)_2O + 2HCl$.

bildar fina, böjliga, blekgula kristallnålar. Hon är äfven i alkohol lättlöslig men i eter olöslig. Hon utdrifver kolsyra ur karbonat. Hennes kristallvattenhaltiga salter äro i allmänhet blekgula.

Kaliumsaltet — $C_{10}H_5 . NO_2(SO_2 . OK)_2 + 3H_2O$ — är i vatten lättlösligt och kristalliserar vid afsvalning af en varm lösning uti vårtformigt gyttrade, mikroskopiska nålar. Kristallvattnet bortgår fullständigt vid 200° C.

Analyser:

I procent

	funnet	beräknadt
K	16,47	16,88
$3H_2O$	11,96—12,03	11,66.

Amoniumsaltet bildar i vatten ytterst lättlösliga kristallnålar.

Natriumsaltet — $C_{10}H_5 . NO_2(SO_2 . ONa)_2 + 6H_2O$ — är i vatten mycket lättlösligt och erhålles vid afsvalning af en varm, mättad lösning i form af mikroskopiska, mycket små, gyttrade nålar. Det förlorar en del af sitt kristallvatten i vanlig luft; fullständigt bortgår det vid 225° C.

Analyser:

I procent	funnet	beräknadt för salt vattenfritt	beräknadt för salt med $6H_2O$
Na	11,96 9,43	12,20	9,48
$6H_2O$	22,07	—	22,27.

Silfversaltet — $C_{10}H_5 . NO_2(SO_2 . OAg)_2 + 3H_2O$ — kristalliserar i fina, gröngulaktiga nålar vid afdunstning i exsiccator under luftpump. Det är i vatten lättlösligt. Af direkt solljus sönderdelas det långsamt. Vid 225° C. går allt kristallvatten förloradt.

Analyser:

I procent

	funnet	beräknadt
Ag	35,83	35,92
$3H_2O$	8,59	8,99.

Bariumsaltet — $C_{10}H_5 . NO_2(SO_2 . O)_2Ba + 5H_2O$ — bildar vid afsvalning af en het, koncentrerad lösning blekgula aggregat af vanligtvis otydligt utvecklade mikroskopiska kristallnålar. Saltet är i vatten temligen svårlösligt. En del af sitt kristallvatten förlorar det vid vanlig temperatur, allt vid 200—210° C.

Analyser:

I procent	funnet	beräknadt för salt vattenfritt	med $5H_2O$
Ba	29,19—29,40	29,27	—
$5H_2O$	16,73	—	16,13.

Kalciumsaltet — $C_{10}H_5 . NO_2(SO_2 . O)_2Ca + 5H_2O$ — är i vatten mycket lättlösligt och kristalliserar i mycket små, mikroskopiska nålar, som förlora hela sin kristallvattenhalt vid 200° C.

Analyser:

I procent	funnet	beräknadt
Ca	8,56—8,57	8,68
$5H_2O$	19,22	19,52.

Blysaltet — $C_{10}H_5 . NO_2(SO_2 . O)_2Pb + 4H_2O$ — bekommes ur en het, mättad lösning i form af gyttrade, fina, mikroskopiska kristallnålar. De äro i vatten lättlösliga och förlora allt sitt kristallvatten vid 200° C.

Analyser:

I procent	funnet	beräknadt för salt vattenfritt	med $4H_2O$
Pb	37,92 33,94	38,48	33,93
$4H_2O$	12,11	—	11,80.

Kopparsaltet utgöres af små, i vatten mycket lättlösliga, gröna kristallfjäll.

Om mononitronaftalin-α-disulfonklorid behandlas med varm ammoniaklösning, erhåller man tvänne föreningar, som lätt kunna skiljas från hvarandra, i ty att den ena är mycket svårlöslig och den andra lättlöslig i vatten. Den förra föreningen är en

disulfonamid; den senare är ett *amoniumsalt* af en *sulfonamid-sulfonsyra.*

Mononitronaftalin-α-disulfonamid — $C_{10}H_5 . NO_2(SO_2 . NH_2)_2$ — bildar mycket svagt gulaktiga, små, platta, i ändarne afstympade kristallnålar, som vid torkning filta ihop sig och bli atlasglänsande. Föreningen börjar sönderdelas vid ungefär 285° C. och smälter vid 286—287° C. Den är mycket svårlöslig äfven i kokande vatten, i kallt vatten kanske olöslig. I amoniakaliskt vatten löses den lättare; i alkohol är den ock löslig.

Analyser:

I procent

	funnet	beräknadt
N	12,69	12,69
C	36,17	36,25
H	2,90	2,72.

Amonium-mononitronaftalin-α-sulfonamidsulfonat — $C_{10}H_5 . NO_2\begin{cases}SO_2 . NH_2\\ SO_2 . O . NH_4\end{cases} + xH_2O$ — bildar vid afsvalning af en varm, koncentrerad lösning en något slemmig produkt, som under mikroskopet synes bestå af gulaktiga sfäriska aggregat Saltet sönderdelas långsamt vid 200° C.

Analyser:

I procent	funnet	beräknadt för salt		
		vattenfritt	med $1^1/_2H_2O$	med $2H_2O$
N	12,09	12,03	—	—
Kristallvatten	7,88—8,50	—	7,18	9,35.

Genom reduktion af mononitro-α-disulfonsyrans amoniumsalt med svafvelamoniuum erhålles *monamido-α-disulfonsyrans amoniumsalt.* Om detta salts lösning behandlas med saltsyra, bekommer man en fällning af *surt amoniumsalt* (icke fri syra). Genom det sura amoniumsaltets kokning med barythydrat får man *neutralt bariumsalt,* och genom bariumsaltets sönderdelning med svafvelsyra erhåller man fri *amidosyra.*

Monamidonaftalin-α-disulfonsyra är mycket lättlöslig i vatten; hon bildar icke några väl utvecklade kristaller vid afdunstning af en vattenlösning. I alkohol löses syran ganska lätt; så väl eter som benzol fäller alkohollösningen. Syrans salter, som mestadels erhållits genom hennes neutralisering med karbonat, ha, enär den af mig erhållna syran i följd af oxidation varit något färgad, icke varit färglösa utan i allmänhet gulaktiga.

Det *neutrala kaliumsaltet* är i vatten mycket lättlösligt; det synes bestå af mycket små, mikroskopiska, linealformade kristaller.

Det *sura kaliumsaltet* — $C_{10}H_5 . NH_2\begin{cases}SO_2 . OK\\SO_2 . OH\end{cases} + 3H_2O$ — är i hett vatten temligen lättlösligt och kristalliserar vid afsvalning af en varm koncentrerad lösning i fina nålar, som synas stråligt gruppera sig. Saltet afger allt sitt kristallvatten vid 170—180° C. och synes vid samma temperatur börja lindrigt sönderdelas.

Analyser:

I procent

	funnet	beräknadt
K	9,83	9,89
$3H_2O$	13,76	13,66.

Det *sura amoniumsaltet* — $C_{10}H_5 . NH_2\begin{cases}SO_2 . O . NH_4\\SO_2 . OH\end{cases}$ + $2H_2O$ (?) — bildar fina kristallnålar. Hela kristallvattenhalten förloras vid 240—250° C.

Analyser:

I procent	funnet	beräknadt för salt vattenfritt	med $2H_2O$
N	8,67	8,75	—
S	19,72	20,00	—
$2H_2O$	9,93—10,87	—	10,11.

Den ofvan angifna kristallvattenhalten är icke fullt säker, emedan det till analyserna använda saltet var några gånger kokadt med alkohol för att aflägsna kloramonium, som erhölls

såsom förorening vid det neutrala amoniumsaltets fällning med saltsyra.

Silfversaltets lösning grumlas redan vid vanlig temperatur, äfven om lösningen står på ett mörkt ställe; detta salt är således mycket obeständigt.

Bariumsaltet — $C_{10}H_5 . NH_2(SO_2 . O)_2Ba + 4H_2O$ — anskjuter vid afdunstning i exsiccator eller vid afsvalning af en varm, koncentrerad lösning i små, vårtformigt gyttrade, snedvinkliga taflor, vanligen af en trubbvinkligt triangelformig omkrets. Det är temligen lättlösligt i vatten. Det synes ej förändras hvarken i vanlig luft eller i exsiccator; det tycks börja sönderdelas vid ungefär 165° C., men håller då ännu en del kristallvatten. Vid 100—110° C. torkadt salt innehåller ungefär $1^1/_2$ H_2O.

Analyser:

I procent

	funnet	beräknadt för salt med $4H_2O$
Ba	27,14—27,24	26,86
$2^1/_2H_2O$	8,38	8,82.

Kalciumsaltet — $C_{10}H_5 . NH_2(SO_2 . O)_2Ca + 5H_2O$ — kristalliserar i mycket lättlösliga fjäll och taflor. Det börjar sönderdelas kanske redan vid 150° C., men håller då ännu qvar ganska mycket kristallvatten.

Analys:

I procent

	funnet	beräknadt
Ca	9,29	9,28.

Blysaltet — $C_{10}H_5 . NH_2(SO_2 . O)_2Pb + 4H_2O$ (?) — är i vatten mycket lättlösligt. Det erhölls vid afsvalning af en het, koncentrerad lösning i små, mikroskopiska nålar. Det syntes börja sönderdelas vid ungefär 160° C. Det förlorade vid 160—170° C. 12,13 proc., vid 200—210° C. 12,89 proc. (fullt konstant vigt var ej uppnådd). En formel med $4H_2O$ fordrar 12,41 proc. H_2O.

Kopparsaltet är ytterst lättlösligt i vatten; dess koncentrerade lösning är mörkt brun.

Om monamido-α-disulfonsyra behandlas med natriumamalgam, utgå sulfonsyregrupperna; de ersättas af väte, och man erhåller sålunda *α-naftylamin*. Monamidonaftalin-α-disulfonsyrans amidogrupp intar således α-ställning. Härmed är naturligtvis också nitrogruppens ställning hos mononitro-α-disulfonsyran och hennes derivat afgjord.

Diazonaftalin-α-disulfonsyra — $C_{10}H_5\begin{cases} N = N \\ SO_2 . O \end{cases}\!\!> \atop SO_2 . OH$ $+ 3H_2O$

— erhålles utan svårighet, om salpetersyrlighet inledes i en afkyld alkohollösning af amidodisulfonsyran. Utfäld med eter, bildar diazosyran dels mikroskopiska nålar, dels mer eller mindre tydligt kristalliniska korn. Den ljusgula eterfällningen blef efter torkning smutsgul. Diazosyran är i vatten lättlöslig; den gula lösningen rodnar småningom i ljuset, hastigt vid upphettning, hvarvid en gas (qväfve) bortgår före vattnets kokpunkt. Lufttorkad syra innehåller 3 molekyler kristallvatten, hvaraf 1 molekyl bortgår i exsiccator.

Analyser:

I procent

	funnet	beräknadt för syra med $3H_2O$
C	32,77	32,61
H	3,67	3,26
N	7,51—7,58	7,61
S	17,40	17,39
$1H_2O$	4,99—5,03	4,89.

Om diazo-α-disulfonsyra behandlas med lösningar af fenoler, inträda i allmänhet färgförändringar hos lösningarna. Efter afdunstning gifva en del lösningar upphof till produkter, som ega en grön metallglans. Jag har mera noggrant studerat diazosyrans förhållande till β-naftol. Denna adderas helt enkelt till

diazosyran, då man erhåller **β-naftol-azonaftalin-α-disulfonsyra:**

$$C_{10}H_5\begin{cases}N = N\\ SO_2 . O\end{cases}\!\!> \\ \quad SO_2 . OH \; + C_{10}H_7 . OH = C_{10}H_5\begin{cases}N{=}N{-}C_{10}H_6 . OH\\ (SO_2 . OH)_2.\end{cases}$$

Af denna syra, hvilkens lösning är intensivt blodröd och vid afdunstning ger upphof till mikroskopiskt fina, nålformiga kristaller, erhåller man genom fällning med klorbarium ett *bariumsalt* — $C_{10}H_5\begin{cases}N_2 . C_{10}H_6 . OH\\ (SO_2 . O)_2Ba\end{cases} + 7H_2O$ —, som efter omkristallisering ur vatten består af brunröda, mestadels knippevis hopfogade, mikroskopiska nålar. Saltet är svårlösligt äfven i kokande vatten. Om torrt salt hårdt rifves i en mortel, får det en grön, metallskimrande glans. Af de 7 molekylerna vatten, som lufttorkadt salt innehåller, bortgå 5 molekyler genom torkning vid 100° C.

Analyser:

I procent

	funnet	beräknadt för salt med $7H_2O$
N	3,72	3,89
C	34,32	33,38
H	4,28	3,62
Ba	18,95	19,05
5HO	12,92	12,52
$7H_2O$	17,19(—17,76)	17,52.

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. från sid. 2.)

Från R. Society i London.

Philosophical transactions, 1882: 2—4; 1883: 1.
Proceedings, N:o 221—226.
List, 1882.
Catalogue of scientific books in the library: General catalogue. London 1883. 8:o.
Report on the R. Observatory, Greenwich, 1883.

Från Entomological Society i London.

Transactions, 1882.

Från Observatorium i Paris.

Mémoires, T. 16.
Observations, 1871—1873.

Från Bureau Central Météorologique i Paris.

Annales, 1877: 2; 1879: 2—3; 1880: 1, 3—4.

Från École des Mines i Paris.

Annales des mines, 1882: L. 3—5.
» » » Tables des matières de la 7:e sèrie.

Från École Polytechnique i Paris.

Journal, Cah. 50—51.

Från Société Entomologique i Paris.

Annales (6), T. 1: 1—4.

Från Société d'Emulation i Abbeville.

Bulletin, 1877—1880.

Från Société des Sciences Historiques & Naturelles de l'Yonne i Auxerre.

Bulletin, Vol. 35: 2; 36: 1.

Från Société Linnéenne i Bordeaux.

Actes, Vol. 35.

(Forts. å sid. 20.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1883. N:o 8.
Stockholm.

Meddelanden från Upsala kemiska Laboratorium.

86. Om dinitronaftalin-α-disulfonklorid och några ur denna förening erhållna nya naftalinderivat.

Af J. E. Alén.

[Meddeladt den 10 Oktober 1883.]

I föregående uppsats har jag nämnt, att vid nitrering af naftalin-α-disulfonklorid med en blandning af rykande salpetersyra och koncentrerad svafvelsyra bildas tvänne nitroföreningar. Den ena af dessa — *mononitro-α-disulfonklorid* — har der afhandlats; den andra — **dinitro-α-disulfonklorid** — skall jag nu närmare beskrifva. Sedan den genom benzol blifvit befriad från den lättlösliga mononitroföreningen och derefter omkristalliserad, tills konstant smältpunkt uppnåtts, visar den sig smälta vid 218,5—219,5° C. Den bildar, ur benzollösning bekommen, radielt ordnade, platta, i ändarna tillspetsade, blekt gulaktiga, små kristallnålar eller långsträckta, sexsidiga taflor. Dessa kristaller ega sammansättningen $C_{10}H_4\begin{cases}(NO_2)_2\\(SO_2 . Cl)_2\end{cases} + C_6H_6$; vid liggande i fria luften går kristallbenzolhalten förlorad. Föreningen är mycket svårlöslig i benzol. Ur xylollösning bekomna kristaller innehålla 1 molekyl kristallxylol. I isättika är kloriden tämligen svårlöslig; den erhålles derur i stråligt grupperade, mikroskopiska kristallnålar. I fotogen, kloroform, eter och kolsvafla är kloriden svårlöslig. Den sönderdelas ytterst långsamt af vatten vid 100° C.

Analyser:

1 procent funnet		beräknadt för substans		
		vittradt	med C_6H_6	med $C_6H_4(CH_3)_2$
N	7,15	6,75	—	—
S	15,36	15,42	—	—
Cl	16,76	17,11	—	—
C_6H_6	15,16—15,47	—	15,82	—
$C_6H_4(CH_3)_2$	21,00	—	—	20,35.

Om dinitro-α-disulfonklorid behandlas i slutet rör med vatten vid en temperatur af 130° C., erhåller man **dinitronaftalin-α-disulfonsyra**. Använder man vid dekompositionen en högre temperatur — 150—160° C. — blir syran starkt färgad (mörkt körsbärsröd) och dessutom förorenad af ett litet spår af svafvelsyra, som naturligen har sin grund i en mera djupt gående sönderdelning. Nitrosyrans lösning blir genom behandling med blodlutkol blekt gul. Jag har icke bekommit några tydligt utbildade kristaller af henne. Hon är i vatten mycket lättlöslig och i alkohol lättlöslig. Salterna, som i allmänhet erhöllos genom syrans mättning med karbonat, äro, för så vidt de innehålla ofärgad bas, gula. Silfver- och alkalisalterna äro mindre lättlösliga i vatten än de öfriga. Sura salter synas icke existera.

Kaliumsaltet — 1) $C_{10}H_4(NO_2)_2(SO_2 . OK)_2$, 2) $C_{10}H_4(NO_2)_2(SO_2 . OK)_2 + 4H_2O$ — är i vatten temligen lättlösligt. Det kristallvattenfria saltet, som bildar större kristallnålar, uppstod vid afsvalning af en varm, mättad lösning. Saltet med $4H_2O$, som utgöres af mikroskopiskt små, fina, tätt gyttrade kristallnålar, erhölls vid frivillig(?) afdunstning af moderluten efter det förra saltet. Kristallvattnet bortgår vid 100° C.

Analyser:

I procent	funnet	beräknadt för salt vattenfritt	med $4H_2O$
K	17,11 15,16	17,22	14,86
N	6,77	6,16	—
$4H_2O$	13,07—13,74	—	13,68.

Amoniumsaltet — $C_{10}H_4(NO_2)_2(SO_2 . O . NH_4)_2 + 5H_2O$ (?) — kristalliserar vid afsvalning af en i värme afdunstad lösning i fina nålar. Lufttorkadt salt synes innehålla 1 molekyl kristallvatten, som bortgår (i det närmaste?) fullständigt vid 120—130° C.

Analys:

I procent	funnet	beräknadt för salt med $5H_2O$	med $1H_2O$
$5H_2O$	16,97	17,93	—
$1H_2O$	4,45	—	4,19.

Natriumsaltet — $C_{10}H_4(NO_2)_2(SO_2 . ONa)_2 + H_2O$ (?) — erhölls i form af mikroskopiska nålar, förenade till oregelbundna gyttringar, vid afsvalning af en varm, sur lösning, som borde ha gifvit upphof till ett surt natriumdinitrodisulfonat, om ett sådant existerade. Genom upphettning vid 200—210° C. aflägsnades kristallvattnet.

Analys:

I procent	funnet	beräknadt
Na	9,97	10,45
H_2O	3,59	4,09.

Silfversaltet — $2[C_{10}H_4(NO_2)_2(SO_2 . OAg)_2] + H_2O$ (?) — bildar vid afsvalning af en varm, mättad lösning små gyttringar af tätt hopade, mikroskopiska nålar. Saltet är i vatten temligen lösligt. Den till analyserna använda substansen syntes vara litet sönderdelad.

Analyser:

I procent	funnet	beräknadt
Ag	35,56—35,66	35,92
H_2O	1,06—1,15	1,50.

Bariumsaltet — $C_{10}H_4(NO_2)_2(SO_2 . O)_2Ba + 5H_2O$ — utkristalliserar i form af små, vårtformigt grupperade prismor ur varm, koncentrerad lösning vid densammas afsvalning. Saltet, som är i vatten lättlösligt, förlorar vid förvaring i vanlig luft 3 molekyler kristallvatten. Det börjar sönderdelas vid ungefär 280° C.

Analyser:

	I procent funnet	beräknadt för salt		
		vattenfritt	med $2H_2O$	med $5H_2O$
Ba	26,74—26,75	26,71	—	—
$2H_2O$	6,50	—	6,56	—
$5H_2O$	14,67	—	—	14,93.

Kalciumsaltet bildar otydliga fjällartade kristaller, som äro ytterst lättlösliga i vatten.

Blysaltet kristalliserar i stjernformigt grupperade nålar vid afsvalning af en varm lösning. Det är i vatten mycket lättlösligt.

Kopparsaltet kristalliserar vid frivillig afdunstning ur sirapstjock lösning i blekgröna fjäll.

Dinitronaftalin-α-disulfonklorid ger liksom motsvarande mononitroförening vid behandling med amoniak upphof till tvänne föreningar. I den ena ha begge kloratomerna blifvit ersatta af amidogrupper, i den andra föreningen har den ena kloratomen ersatts af NH_2, den andra kloratomen af $O . NH_4$. Disulfonamiden erhålles med lätthet i rent tillstånd, emedan den är i vatten mycket svårlöslig till skilnad från amoniumsaltet, som deri är lättlösligt.

Dinitronaftalin-α-disulfonamid — $C_{10}H_4(NO_2)_2(SO_2 . NH_2)_2$ — bildar, ur vattenlösning erhållen, dels och hufvudsakligen mycket fina, temligen långa, böjliga, qvastlikt grupperade, blekt gulaktiga, vid torkning sig hopfiltande kristallnålar, dels (på kristallisationsvätskans yta) korta, platta, tunna kristallnålar. Amiden löses i ungefär 600 delar kokande vatten; i

vatten af vanlig rumstemperatur är den måhända olöslig. Den löses lättare i vatten, som blifvit försatt med amoniak. Äfven i alkohol är amiden löslig. Dess smältpunkt ligger vid ungefär 306° C., men den börjar mörkna derförut: mellan 290 och 300° C.

Analys:

I procent

	funnet	beräknadt
N	14,77	14,89.

Amonium-dinitronaftalin-α-sulfonamidsulfonat — $2\left(C_{10}H_4(NO_2)_2\begin{cases}SO_2 . NH_2\\ SO_2 . O . NH_4\end{cases}\right) + 3H_2O$ — erhölls vid afsvalning af en varm, koncentrerad lösning i form af små, gulaktiga kristallgyttringar. I exsiccator torkadt salt innehåller 1 molekyl kristallvatten. Det vatten, som ej bortgår i exsiccator, aflägsnas genom upphettning vid 140—150° C. Vid bortåt 200° C. synes saltet börja sönderdelas.

Analyser:

I procent	funnet	beräknadt för salt	
		vattenfritt	med $1^1/_2H_2O$
N	14,10	14,21	—
$^1/_2H_2O$	2,21	—	2,13
$1^1/_2H_2O$	6,98	—	6,41.

Om man behandlar amoniumdinitrodisulfonat med svafvelamonium, reduceras nitrogrupperna, och man erhåller sålunda **amoniumdiamidodisulfonat.** Genom detta salts *kokning* med utspädd saltsyra bekommes en i små nålar kristalliserande kropp, som visserligen icke blef analyserad, men dock med säkerhet kan antagas vara ett *surt amoniumsalt* (icke fri amidosyra) på grund af denna kropps likhet med ett på alldeles samma sätt erhållet surt amoniumsalt af amidonaftalin-β-disulfonsyran (se följande uppsats!). Af det sura amoniumdiamidodisulfonatet framställdes kalium- och barium-salter genom

behandling med karbonat af kalium och barium. Alla dessa salter hade en svag, grön fluorescens. De mörkt färgade moderlutarna efter det sura amoniumsaltet fluorescerade deremot starkt i grönt, och försatta med alkali egde de en utomordentligt stark fluorescens.

Det *sura kaliumsaltet* — $C_{10}H_4(NH_2)_2\begin{cases} SO_2 . OK \\ SO_2 . OH \end{cases} + 3H_2O$ — erhölls genom det af kaliumhydrokarbonat och surt amoniumsalt bekomna neutrala kaliumsaltets fällning med saltsyra. Efter omkristallisering ur hett vatten, hvari saltet är temligen lättlösligt, erhölls det i form af stråligt anordnade, platta nålar, som torkade voro blekt violettröda och starkt glänsande. Saltet är luftbeständigt; i exsiccator förlorar det $^1/_2$ molekyl vatten, vid 100° C. 1 molekyl och vid ungefär 175° C. $2^1/_2$ molekyl vatten. Vid 230° C. fann jag det något sönderdeladt.

Analyser:

I procent

	funnet	beräknadt för salt med $3H_2O$
K	9,39	9,53
$^1/_2H_2O$	2,25	2,19
$1H_2O$	4,87	4,39
$2^1/_2H_2O$	11,24	10,97
N	7,13	6,83.

Det *sura bariumsaltet* — $\begin{matrix} C_{10}H_4(NH_2)_2\begin{cases} SO_2 . OH \\ SO_2 . O \end{cases} \\ C_{10}H_4(NH_2)_2\begin{cases} SO_2 . O \\ SO_2 . OH \end{cases} \end{matrix} \!\!>\! Ba + 6H_2O$

— är i hett vatten temligen svårlösligt och bildar fina kristallnålar, som i hög glänste såsom metalliskt tenn. Det var i denna form bekommet genom omkristallisering ur vatten af en fällning, som uppstod vid tillsats af saltsyra till en lösning, erhållen genom det sura amoniumsaltets behandling med bariumkarbonat. Det tycks vara luftbeständigt; hela sin vattenhalt förlorar det vid 190—200° C.

Analyser:

I procent

	funnet	beräknadt
Ba	15,41	15,59
$6H_2O$	12,13	12,29.

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliotek.

(Forts. fr. sid. 12.)

Från Société des Sciences Physiques & Naturelles i Bordeaux.

Mémoires, T. 4: 2; 5: 1.

Från Société Linnéenne i Caen.

Bulletin (3), Vol. 5.

Från Société des Sciences Naturelles i Cherbourg.

Mémoires, T. 23.
Catalogue de la Bibliothèque, P. 1. Éd. 2. 1881. 8:o.

Från Académie des Sciences, Arts & Belles Lettres i Dijon.

Mémoires (3), T. 7.

Från Société d'Agriculture, Histoire Naturelle & Arts Utiles i Lyon.

Annales (5), T. 3—4.

Från Société Linnéenne i Lyon.

Annales, T. 28.

Från Académie des Sciences, Belles Lettres & Arts i Lyon.

Mémoires. Classe des Sciences, Vol. 25.
» » » Lettres, Vol. 20.
Table des matières contenues dans les Mémoires, 1845—1881.

Från Académie des Sciences & Lettres i Montpellier.

Mémoires. Section des Lettres, T. 7: 1.

Från Société des Sciences i Nancy.

Bulletin (2), Fasc. 13.

Från Académie des Sciences, Inscriptions & Belles Lettres i Toulouse.

Mémoires (8), T. 3: 2.

Från Institut National Genevois i Genève.

Bulletin, T. 25.

Från Naturwissenschaftlicher Verein i Hamburg-Altona.

Abhandlungen, Bd. 7: 1.
Verhandlungen, 4.
Uebersicht der Aemtervertheilung, 1866—1868.

(Forts. å sid. 36.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1883. N:o 8.
Stockholm.

Meddelanden från Upsala kemiska Laboratorium.

87. Om nitronaftalin-β-disulfonklorid och några ur denna förening erhållna nya naftalinderivat.

Af J. E. Alén.

[Meddeladt den 10 Oktober 1883.]

Den af Ebert och Merz först framstälda naftalin-β-disulfonkloriden (af smältp. 226° C)[1]) nitrerades på samma sätt som motsvarande α-förening: med en blandning af rykande salpetersyra och koncentrerad svafvelsyra; men då α-disulfonkloriden sålunda gaf upphof till åtminstone tvänne nya derivat, erhölls af β-disulfonkloriden endast ett derivat: en *mononitroförening*. Smältpunkten hos denna nya förening, **nitronaftalin-β-disulfonklorid,** steg efter omkristalliseringar till 190—192° C. Ur en varm, koncentrerad benzollösning, hvari kloriden löses temligen lätt, anskjuter den vid afsvalning i ljust gulaktiga, radielt anordnade, prismatiska kristaller, som ha denna sammansättning: $C_{10}H_5\begin{cases}NO_2\\(SO_2 . Cl)_2\end{cases} + C_6H_6$. Kristallerna bli i luften snart ogenomskinliga och hvita, hvilket härrör deraf, att de förlora kristallbenzol. Ur isättika, hvari kloriden också löses temligen lätt, har den erhållits i ända till 1,5 cm. långa, stråligt grupperade, platta, i ändarna afstympade, mycket blekt gula kristallnålar. I varm fotogen är kloriden temligen lättlöslig; i kloroform är den temligen svårlöslig, i eter och kol-

[1]) Ber. chem. Ges. 9,597 (1876).

svafla svårlöslig. Af 100°-igt vatten sönderdelas kloriden ytterst långsamt.

Analyser:

I procent	funnet	beräknadt för substans vittrad	med C_6H_6
N	3,78	3,78	—
Cl	19,57	19,19	—
S	17,36	17,30	—
C_6H_6	17,48	—	17,41.

Genom behandling af nitronaftalin-β-disulfonklorid med fosforpentaklorid vid en temperatur af ungefär 200° C. har en ny **triklornaftalin** — $C_{10}H_5Cl_3$ — erhållits. Efter att ha undergått åtskilliga reningsprocesser smälter den vid 112,5—113° C. Den löses lätt i alkohol och kristalliserar derur i små, qvastlikt grupperade nålar. Den kan förflyktigas med vattenånga.

Analys:

I procent	funnet	beräknadt
Cl	46,49	46,00.

Emedan denna nya triklornaftalin härleder sig från β-disulfonklorid, hvilken ger upphof till ε-diklornaftalin (af smältp. 135° C.), böra tvänne kloratomer hos denna nya triklorförening intaga samma ställning som kloratomerna hos ε-diklornaftalin. Angående ε-diklornaftalins konstitution har jag[1]) och senare CLAUS och DEHNE[2]) ådagalagt, att de tvänne kloratomerna stå i olika kärnor, och CLAUS och ZIMMERMANN ha visat, att den ena af dessa kloratomer intar β-ställning[3]). Den tredje kloratomen hos den nya triklornaftalinen bör intaga α-ställning, ty den nitrogrupp, hvarur den är härledd, ger genom reduktion upphof till en amidogrupp, som intar α-ställning (se nedan!).

---

[1]) Öfversigt af K. Vet.-Akad. Förh. 1881, N:o 9, sid. 10.
[2]) Ber. chem. Ges. 15, 320 (1882).
[3]) Ber. chem. Ges. 14, 1483 (1881).

Behandlas nitro-β-disulfonklorid i slutet rör med vatten vid en temperatur af 130—150° C., erhålles **nitronaftalin-β-disulfonsyra.** Man kan äfven erhålla syran af kloriden genom densammas behandling med absolut alkohol i slutet rör vid 100° C. Syran kan erhållas i fjällartade kristaller ur vatten- eller alkohollösning. Hon är mycket lättlöslig i vatten och lättlöslig i alkohol. Hon synes vara något deliqvescent. Af salterna, som i allmänhet erhöllos genom syrans neutralisering med karbonat, äro de flesta till färgen ljust gulaktiga. En del af dem lösas trögt i vatten. Sura salter existera troligen icke.

Kaliumsaltet — $C_{10}H_5 . NO_2(SO_2 . OK)_2$ — är i hett vatten temligen lättlösligt, i kallt vatten temligen svårlösligt och bildar vid kristallisering ur en svalnande lösning tätt gyttrade, små nålar. Saltet är luftbeständigt.

Analys:

I procent	funnet	beräknadt
K	18,65—18,93	19,11.

Amoniumsaltet kristalliserar i små, i vatten lättlösliga nålar. En sur lösning af saltet, som, om något surt amoniumsalt funnes, borde ha gifvit upphof till ett sådant, alstrade vid afdunstning först nålformiga kristaller (antagligen neutralt salt) och sedan fjällartade kristaller (troligen fri syra).

Natriumsaltet — $C_{10}H_5 . NO_2(SO_2 . ONa)_2 + 2H_2O$ — bildar blomkålslika gyttringar af små, mikroskopiska kristallnålar. Saltet är i vatten lättlösligt; det förlorar hela sin vattenhalt vid 220—225° C.

Analyser:

I procent	funnet	beräknadt för salt vattenfritt	med $2H_2O$
Na	12,18	12,20	—
$2H_2O$	8,23—8,88	—	8,72.

Silfversaltet — $C_{10}H_5 . NO_2(SO_2 . OAg)_2 + 2H_2O$ — bildade gyttrade, små nålar vid afdunstning i exsiccator på mörkt

ställe. Saltet är i vatten lättlösligt. Allt (det allra mesta?) kristallvatten bortgår genom torkning vid 100—105° C.

I procent

	funnet	beräknadt
Ag	36,84	37,03
$2H_2O$	6,35	6,18.

Bariumsaltet — $C_{10}H_5 . NO_2(SO_2 . O)_2Ba + 2H_2O$ — kristalliserar vid afsvalning af en varm, mättad lösning i glänsande, små taflor, dels rosettlikt grupperade och då vanligtvis med mindre tydliga konturer, dels från hvarandra fria och då tydligt sexsidiga samt något långsträckta. Saltet löses ganska trögt äfven i kokande vatten, hvari det för öfrigt äfven är rätt svårlösligt. Det tycks vara oföränderligt så väl i vanlig luft som i exsiccator; sitt kristallvatten förlorar det vid 260—270° C.

Analys:

I procent

	funnet	beräknadt
Ba	27,08	27,18
$2H_2O$	7,18	7,14.

Kalciumsaltet — $C_{10}H_5 . NO_2(SO_2 . O)_2Ca + 2H_2O$ — afskiljes under afdunstning på vattenbad såsom kristalliniska hinnor, innehållande otydliga, nålformiga kristaller. Salt, erhållet genom afdunstning vid vanlig temperatur, bildar fjällartade kristaller; dessa ha förmodligen en annan sammansättning än den ofvan angifna. Saltet är lika lösligt i kallt som i kokande vatten. Det löses i en ganska liten mängd vatten, dock temligen trögt. Sitt kristallvatten förlorar det fullständigt vid 260° C.

Analys:

I procent

	funnet	beräknadt
Ca	9,79	9,83
$2H_2O$	8,86	8,85.

Blysaltet — $C_{10}H_5 . NO_2(SO_2 . O)_2Pb + 2H_2O$ — erhölls vid afdunstning på vattenbad i form af små, vårtformiga aggregat, som småningom förenade sig till kristallskorpor. Saltet är

temligen lösligt i vatten; det är icke mycket lösligare i hett än i kallt vatten. För öfrigt är det utmärkt för att vara ganska tröglösligt. Kristallvattnet bortgår fullständigt vid 230—235° C.

Analyser:

I procent

	funnet	beräknadt
Pb	35,84	36,06
$2H_2O$	6,31—6,52	6,27.

Kopparsaltet består af gröna, fjällartade kristaller, som äro i vatten mycket lättlösliga.

Genom inverkan af kokande amoniaklösning på nitronaftalin-β-disulfonklorid uppstå tvänne produkter, hvaraf dock endast den ena blifvit närmare undersökt. Denna, *disulfonamid*, är mycket svårlöslig i kokande vatten och isoleras derigenom lätt från den andra produkten, som sannolikt är isomer med den jemte mononitro-α-disulfonkloriden erhållna produkten och således skulle vara ett *amoniumsalt* af en enbasisk syra.

Nitronaftalin-β-disulfonamid — $C_{10}H_5 . NO_2(SO_2 . NH_2)_2$ — erhålles ur kokande vattenlösning i små, fina, gulaktiga kristallnålar. Amiden är svårlöslig äfven i amoniakhaltigt vatten men löses deri dock lättare än i rent vatten. I alkohol är amiden mycket svårlöslig; i finkelolja är den något lösligare. Dess smältpunkt ligger öfver 300° C.

Analys:

I procent

	funnet	beräknadt
N	12,71	12,69.

Låter man svafvelamonium inverka på en kokande lösning af nitronaftalin-β-disulfonsyrad amoniak, reduceras nitrogruppen. Kokar man lösningen af den så bekomna *amido-β-disulfonsyrade amoniaken* med saltsyra, erhåller man icke fri syra utan ett *surt amoniumsalt.* Af detta salt bekommer man ett *neutralt bariumsalt* genom dess behandling med kokande barythydrat-

lösning. Den fria *amidosyran* fås genom bariumsaltets dekomponering med svafvelsyra.

Amidonaftalin-β-disulfonsyra erhålles ur vatten, hvari hon är lättlöslig, kristalliserad i små nålar. I saltsyra löses hon mindre lätt; i alkohol är hon svårlöslig. De flesta af salterna ha erhållits genom syrans mättning med karbonat. De ha vanligen icke varit färglösa utan gulaktiga; syran, hvarifrån jag utgått, har också haft en blekt rödaktig eller gulaktig färg. En blå fluorescens utmärker vattenlösningarna af så väl syran som salterna. Fluorescensen kan helt och hållet försvinna, om lösningarna få stå någon tid i ljuset, hvarigenom de bli starkare färgade; den framträder dock åter vid lösningarnas utspädning.

Det *neutrala kaliumsaltet* är i vatten lättlösligt och erhålles vid afsvalning af en varm, mättad lösning i nålformade, uti ändarna afstympade kristaller, förenade till radielt anordnade knippen.

Det *sura kaliumsaltet* — $C_{10}H_5 . NH_2\left\{\begin{matrix}SO_2 . OK\\SO_2 . OH\end{matrix}\right.$ — bekoms såsom en hvit fällning vid tillsats af saltsyra till en temligen koncentrerad lösning af det neutrala saltet. Fällningen löstes temligen lätt i hett vatten och kristalliserade vid afsvalning af den mättade lösningen uti mikroskopiska, prismatiska nålar.

Analyser:

I procent

	funnet	beräknadt
K	11,15—11,29	11,47.

Vid analyserna funnen vattenhalt steg icke till 1 proc., hvarför någon antaglig formel med kristallvatten icke kunde uppställas.

Det *neutrala amoniumsaltet* bildar i vatten mycket lättlösliga aggregat af kristallnålar.

Det *sura amoniumsaltet* — $C_{10}H_5 . NH_2\left\{\begin{matrix}SO_2 . O . NH_4\\SO_2 . OH\end{matrix}\right.$ — erhålles genom fällning af det neutrala saltets lösning med saltsyra. Det är i hett vatten temligen lättlösligt. En varm,

mättad lösning ger vid afsvalning upphof till en gröt af för blotta ögat knappt urskiljbara kristallnålar.

Analyser:

I procent

	funnet	beräknadt
C	37,33	37,50
N	8,76	8,75.

Silfversaltet kan erhållas utan sönderdelning kristalliseradt i mikroskopiska, radielt ordnade nålar, om dess lösning afdunstas på mörkt ställe i exsiccator.

Bariumsaltet — $C_{10}H_5 . NH_2(SO_2 . O)_2Ba + H_2O$ — är i vatten svårlösligt och erhålles under afdunstning i värme i form af små gyttringar af mikroskopiska, ej väl utvecklade kristallnålar. Saltet ändrar icke vigt vid 100° C.; vid 220—230° C. aflägsnas hela kristallvattenhalten; vid ungefär 270° C. synes det börja sönderdelas.

Analyser:

I procent

	funnet	beräknadt
Ba	29,74	30,04
H_2O	3,74—4,49 (?)	3,95.

Kalciumsaltet — $C_{10}H_5 . NH_2(SO_2 . O)_2Ca + 2H_2O$ — är i kallt vatten nästan lika lättlösligt som i kokande vatten. Under afdunstning i värme kristalliserar det i stråligt grupperade nålar. Genom torkning vid 230—240° C. erhålles kristallvattenfritt salt.

Analys:

I procent

	funnet	beräknadt
Ca	10,48	10,61
$2H_2O$	9,54	9,55.

Blysaltet — $C_{10}H_5 . NH_2(SO_2 . O)_2Pb$ — bildar under afdunstning i värme små gyttringar af otydligt utvecklade, mikroskopiska taflor; vid afdunstning i exsiccator deremot erhålles det i mikroskopiska, radielt ordnade, korta kristallnålar. Det

senare saltet blef icke analyseradt; det förra är säkerligen kristallvattenfritt, ty den i analysen genom upphettning vid 250° C. funna vigtförlusten belöpte sig till endast 1,13 proc. Saltet är temligen svårlösligt i vatten och icke lösligare i hett än i kallt vatten.

Analys:

I procent

	funnet	beräknadt
Pb	40,77	40,75.

Kopparsaltet erhålles efter afdunstning till torrhet såsom en mörkbrun, glänsande, ej märkbart kristallinisk produkt, som i vatten är mycket lättlöslig.

Amidogruppen intar hos amido-β-disulfonsyra samma ställning, som hos monamido-α-disulfonsyra, d. v. s. α-ställning. Vid inverkan af natriumamalgam på amido-β-disulfonsyra erhåller man nämligen α-*naftylamin*.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1883. N:o 8.
Stockholm.

Om Fusulina cylindrica FISCHER från Spetsbergen.

Af A. GOËS.

[Meddeladt den 10 Oktober 1883.]

Ehuru bergkalkförsteningar till stor mängd insamlats af föregående expeditioner till Spetsbergen, blef dock förekomsten af *Fusulina* derstädes obekant ända till år 1882, då den uppdagades af den svenska geologiska expeditionen till i fråga varande land. Om fossilets förekomst har Dr A. G. NATHORST meddelat:

»Fusulinan i Spetsbergens bergkalk träffades alltid i så stor mängd, att den bergart, i hvilken den förekommer, lämpligen kan betecknas såsom Fusulinakalk. Denna kalk är i de flesta fall, ehuru icke alltid, bituminös, af en mörk färg, och då fossilen sjelfva äro ljusa, framträda de sålunda ganska tydligt mot den mörkare grundmassan. Bergarten påträffades först af mig på sydöstra sidan af Tempelbay, en milslång fjord, hvilken från Sassenbay's inre inskjuter mot nordost. Den uppträder der i minst två meter mägtiga bankar (gränsen nedåt var ej blottad), hvilka äfven innehålla några arter af slägtet Cyathophyllum och andra koraller, och hvilka tillhöra den äldre afdelning af Spetsbergens marina permo-karbonformation, som af NORDENSKIÖLD sammanfattats under benämningen »Cyathophyllumkalk». Fusulinakalken intager en temligen djup nivå i densamma, betydligt under de mägtiga gipsbäddar, som tillhöra Cyathophyllumkalkens öfre afdelning. Detsamma var

äfven fallet på de öfriga ställen, der jag anträffade bergarten i fast klyft, nemligen norr om Mimers bugt vid Klaas Billen bay och i Mimers dal vid samma bugt. På andra ställen af såväl östra som vestra stranden af Klaas Billen bay fann jag äfven en stor mängd block af bergarten under sådana förhållanden, att moderklyftens antagliga läge kunde bestämmas, och äfven här var den geologiska horisonten densamma. Den i fråga varande Fusulinakalken tillhör sålunda en bestämd geologisk nivå inom Spetsbergens permo-karboniska formation.

Bergarten är vidare såsom lösa block funnen af frih. GERARD DE GEER på den norra sidomoränen af bottenglacieren i Tempelbay samt vid Ekmanbay och af mig i Dicksonbay. Troligen skall Fusulinakalken framdeles upptäckas på Spetsbergen äfven utom Isfjorden och den torde dessutom vara att förvänta på motsvarande nivå äfven på Beeren Eiland och Novaja Semlja.»

Jemförd med de afbildningar, hvilka gifvits af denna art, kommer vår spetsbergsform närmast den af GEINITZ framstälda uti hans 1866 utgifna afhandling: *Carbonformation und Dyas in Nebraska* (Acad. Nat. Curios. Verhandl. 33, sep.-aftr. p. 71, t. 5, figg. 5—6), hvilken form V. MÖLLER anser möjligen vara identisk med hans quasi-species *Fus. Verneuili* (V. V. MÖLLER: *die Spiralgewundenen Foraminiferen des Russischen Kohlenkalks;* Mémoires de l'Academie impér. des Sciences de St. Petersb. (7) 25, n:o 9 (sep.), p. 64, t. 2, fig. 2. Denna form skulle skilja sig från den äkta *cylindrica* genom *gröfre längsfåror, tjockare väggar och balkar, flera vindlingar, den obetydliga höjden hos dessa* och slutligen det *olika förhållandet mellan längd och bredd* hos dem båda (hos F. cylindrica 3,63 : 1; hos F. Verneuili 3 : 1).

Bland exemplar från Spetsbergen förekommer stor omvexling i detta senare förhållande, såsom följande uppmätning af 16 exemplar utvisar. De största nå en längd af omkring 8,5 mm.

Längd	Bredd		Förhållande
2,3 mm.	0,9 mm.		2,66 : 1
2,8 »	1,2 »		2,33 : 1
3,7 »	2,0 »		1,85 : 1
4,3 »	1,1 »		3,90 : 1
5,0 »	2,0 »		2,50 : 1
5,4 »	1,8 »		3,00 : 1
5,4 »	2,0 »		2,70 : 1
6,0 »	2,0 »		3,00 : 1
6,6 »	2,3 »		2.86 : 1
6,9 »	2,0 »		3,45 : 1
7,1 »	2,5 »		2,84 : 1
7,5 »	3,0 »	(2 ex.)	2,50 : 1
7,8 »	3,2 »		2,43 : 1
8,0 »	2,1 »		3,80 : 1
8,4 »	2,9 »		2,90 : 1

Som man ser, förekomma här vexlingar inom ganska betydande utsträckning, och ville man söndra de smalaste individerna från de mera tjocklagda, de trubbigare från de spetsigare, skulle man i likhet med några samtida specialkännare lätt kunna uppställa två, om ej flera arter, hvilket likväl skulle allt för mycket strida mot det gällande begreppet af art och dessutom till skada för den systematiska öfversigten bidraga att ytterligare öfverhopa de redan öfverhopade namnlistorna.

Redan den omständigheten, att hos de yngre individerna af detta slägte vanligen förhållandet mellan längd och bredd är mindre än hos de mera utvuxna, borde varna för att lägga allt för stor betydelse på detta förhållande såsom artmärke. Så t. ex. uppger v. MÖLLER för sin *Fus. cylindrica* detta förhållande hos de yngsta 2,05 : 1 och för de största 3,68 : 1, de yngre hafva sålunda en helt annan form än de äldre, nemligen jemförelsevis tjockare. Denna egenhet iakttages genomgå alla de af v. MÖLLER uppgjorda arterna. Också träffas bland den spetsbergska Fusulinan former, hvilka närma sig den tjocka *Fus. montipara* (EHRENB., v. MÖL-

LER) och *brevicula* SCHWAG. å ena sidan och den smala *Fus. exilis* SCHWAG. å den andra.

Mätningarne af de inre delarne hafva gifvit å två exemplar:

Primordialkammarens genomskärning	0,15—0,25	mm.
Parameter	0,03—0,04	»
2:a vindlingens bredd	0,06—0,10	»
3:e » »	0,10—0,15	»
4:e » »	0,15—0,20	»
5:e » »	0,18—0,25	»
6:e » »	0,20—0,30	»
7:e » »	0,24—0,35	»

Vindlingarnes antal högst 7, den sista innehåller 26—34 skiljeväggar. Ytterväggar äfvensom skiljeväggarnes tjocklek något vexlande, vanligen 0,05—0,10 mm. å de förra, 0,05—0,08 mm. å de senare.

Skiljeväggarnes bugtighet vexlar äfven. Stundom bilda de nästan raka, sparsamt delade balkar.

Såsom teckningen anger, vexlar formen från tjock trubbig, till utdragen spetsig spole, att genomskärningen i längden blir smalt lancettlik.

Ytan är bugtigt, oregelbundet, groft refflad.

Det vore här på sin plats att orda något om de motiv, som synas af moderna specialkännare ha lagts till grund för uppgörande af deras många — omkring 16 — arter af slägtet Fusulina. För att underkasta dessa motiv en mera vetenskaplig kritik, erfordrades likväl ett större och från flera håll samladt material, än som stått mig till buds. Jag kan likväl ej urakt-låta att ge några exempel på dessa motiv, för att visa, hvilka ytterligt små och obeständiga karaktärer tagits i anspråk för uppgörandet af dessa arter. Typens — *Fusulinæ cylindricæ* FISCH. — artkännetecken uppställas ungefär på följande sätt: *förlängd spolformig, i midten nästan cylindrisk, med regelbundet afsmalnande ändar, hvilka äro något vridna, ytan fint vågformigt streckad.*

Centralkammaren nästan $^1/_7$—$^1/_6$ af tvärgenomskärningen af hela skålet.

Höjden af *första* vindlingen = 0,05 mm.

Vindlings»qvotienten» (tillväxningsförhållandet) 1,5.

Vindlingarnes antal 5—6; den sista med 28—30 skiljeväggar.

Ytterväggarne tunna, 0,030 mm.

Skiljeväggarne likaledes tunna, 0,025 mm.

Porerna i genomskärning 0,006 mm.

Längden förhåller sig till *bredden* hos unga som 2,05 till 1, hos äldre som 3,68 till 1 (V. MÖLL.).

Går man nu till en annan art t. ex. *Fus. Bocki* V. MÖLL., så finner man följande »kännetecknande artmärken» uppställda:

Mindre, tjockare, vindlingarnes antal 5.

Höjden af 1:a vindlingen 0,02; *vindl.-qvotient.* 1,5.

Centralkammaren $^1/_9$ af skalets tvärgenomskärning.

Väggarne 0,019 mm. tjocka.

Porerna 0,005 mm.

Längden förhåller sig till *bredden* hos unga 2,20 : 1, hos äldre 3,22 : 1.

En annan »art» — *Fus. Verneuili* V. MÖLL. — skiljes från typen på följande sätt:

Kortare, längsfårorna på skalets yta djupare, ytterväggar och mellanväggar tjockare; porerna något gröfre (0,01 mm.); *centralkammaren mindre, vindelqvotient* 1,2; *längden* förhåller sig till *bredden* hos yngre som 1,79 : 1, hos äldre som 3,0 : 1.

Ett annat exempel erbjuder *Fusulina japonica* (GÜMB.) SCHWAGER, hvilkens artmärke uppgifves till skillnad från *F. cylindrica* typica vara: *ändarne mindre vridna, skiljeväggarne tjockare och mindre bugtiga.*

Från den smala *F. granum avenæ* RÖM. skiljer sig samma art genom sin *mera spollika form* och *tjockare skiljeväggar;*

från *Fus. Verneuili* V. MÖLL. genom *något större bukighet* och genom *mindre trubbiga ändar;*

från *Fus. Tietzei* STACHE genom *flera vindlingar*, hvilkas bredd ej tillväxer så fort.

Fus. Richthofeni SCHWAG., en smal art, skiljes från *F. granum avenæ* endast genom att *sakna dennas något ansvälda ändar* och genom *hastigare tillväxt af de första vindlingarne;*

från *F. Verneuili* v. MÖLL. genom *tunnare, mera bugtiga skiljeväggar.*

Fus. exilis SCHWAG. är omöjlig att skilja från den föregående i yttre form;

från *F. cylindrica* typ. skulle hon skilja sig genom sin *smalhet*, sin *stora centralkammare* och sina *utvecklade veck å skiljeväggarne!* (SCHWAG. Carbonische Foraminif. aus China u. Japan; i v. RICHTHOFENS China (1883) 4, p. 120.)

Samma oväsendtliga skillnad finner man använd vid uppgörande af de mera knubbiga arterna ss. *F. montipara* EHRENB. och *F. brevicula* SCHWAG.; *F. ventricosa* MEEK & HAYDEN.

Det är i synnerhet några af de ofta åberopade karaktärerna, hvilka jag särskildt vill betona såsom i högsta grad oväsendtliga, och hvilka det är alldeles origtigt att beteckna såsom *notæ specificæ*, neml.: *stor och kraftig växt*, *hastig tillväxt*, *väggarnes tjocklek*, *embryonalstadiets storlek;* ty dylika tillfälliga olikheter, vanligen härflytande af organismernas existensvilkor, kunna knappast kallas raceskillnader, mycket mindre artskillnader. Men i den beskrifvande biologien är det af vigt, att öfversigten icke förvillas af de förra, genom att åt dem ge större betydelse än de i sjelfva verket ha. Det skulle inom rhizopoderna och äfven andra djurklasser leda till det absurda att på dylika karaktärer grunda arter; och med samma skäl skulle man bland Homo sapiens, med fästadt afseende på de olika förhållanden mellan skelettdelarnes dimensioner, hvilka med en viss regelbundenhet och stadga återfinnas hos olika familjer af samma ras, böra betrakta dessa familjer ss. skilda arter.

Huru oändligt t. ex. förhållandet mellan längd- och tvärdiametern vexlar hos rhizopodernas spiralformer, derpå lemna de aldra flesta slägten storartade bevis, i synnerhet inom släg-

tena Nodosarina och Amphistegina, och likväl är detta förhållande till utseendet af mycket högre betydelse såsom artbeteckning än de nyss anförda vida mera tillfälliga olikheterna. Exempel på det ytterst vanskliga att i *tillväxningens hastighet* söka artmärke lemnar företrädesvis *Cornuspira foliacea*, som på grund af denna olika hastighet antager de mest vexlande spiralformer, eller som det heter »vindlingsqvotienter».

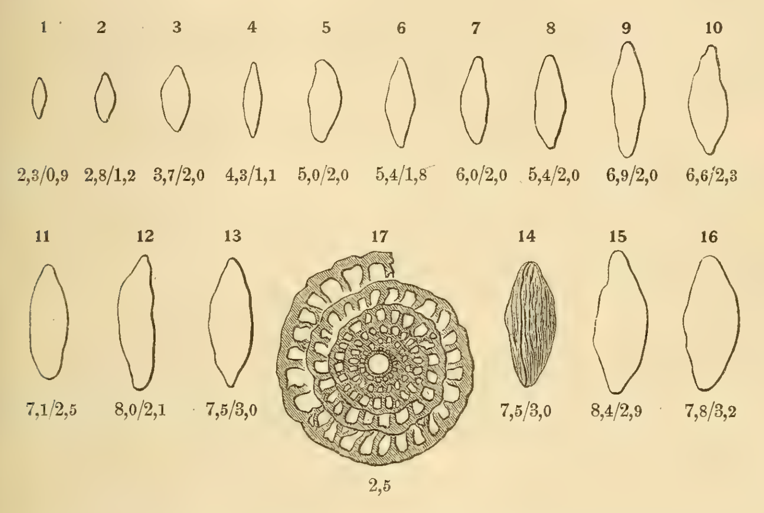


Fig. 1—16: olika former och utvecklingsstadier af Fusulina cylindrica från Tempelbergets och Klaas Billen Bay's kolkalk på Spetsbergen. Siffrorna under figurerna beteckna längd och bredd i millimeter.

Fig. 17: tvärgenomskärning i midten af en Fusulina cylindrica om 2,5 mm. tvärdiameter.

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. från sid. 20.)

Från Wetterauische Gesellschaft für die gesammte Naturkunde i Hanau.

Bericht, 1879—1882.

Från Geographische Gesellschaft i Wien.

Mittheilungen, Bd. 25.

Från U. S. Naval Observatory i Washington.

Astronomical and meteorological observations, 1878.

Från Department of Agriculture i Washington.

Report, 1879—1882.

Från Smithsonian Institution i Washington.

Miscellaneous collections, Vol. 22—27.

Från Philosophical Society i Washington.

Bulletin, Vol. 4—5.

Från Wisconsin Academy of Sciences etc. i Madison.

Transactions, Vol. 5.

Från Academy of Sciences i Newyork.

Transactions, Vol. 1: 6—8.

Från Academy of Natural Sciences i Philadelphia.

Proceedings, 1882: 1—3; 1883: 1.

Från Philosophical Society i Philadelphia.

Proceedings, N:o 112.

Från Hr Dr C. F. O. Nordstedt i Lund.

Separataftryck ur Botaniska Notiser, 1882. 10 st.

Från Utgifvaren.

SWEDENBORG, E. De Charitate (ed. S. H. Worcester). Newyork 1878. 8:o.

(Forts. å sid. 44.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1883. N:o 8.
Stockholm.

Om Spirogyra groenlandica nov. spec. og dens Parthenosporedannelse.

Af L. KOLDERUP ROSENVINGE.

Tafl. VIII.

[Meddeladt den 10 Oktober 1883.]

Ved under et Ophold i Stockholm at undersöge nogle Færskvandsalger fra Grönland, samlede af Professor TH. M. FRIES 1871, tilhörende Riksmuseet i Stockholm og overladte til mig af Professor V. WITTROCK, under hvis Vejledning jeg undersögte dem, traf jeg i en af Pröverne i rigelig Mængde en fruktificerende Spirogyra-Art, som fremböd Interesse dels ved at være ny for Videnskaben og dels ved nogle ejendommelige Afvigelser fra de normale Befrugtningsforhold. Jeg skal derfor tillade mig at gjöre den til Gjenstand for efterfölgende Beskrivelse[1]).

Spirogyra groenlandica nov. spec.

S. cellulis extremitatibus replicatis, diametro 18—28plo longioribus, vitta chlorophyllacea unica, anfractibus 3—8 (?). Cellulæ sporiferæ medio inflatæ; pars inflata cylindrica l. subcylindrica, in utroque fine attenuata, tota cellula plerumque 3—4plo brevior. Zygosporæ ellipsoideæ, latitudine 2,4—3plo longiores, maturitate fusco-atris, parte inflata cellularum paullo, cellulis totis 3,7—5plo breviores. Copulatio apicalis.

---

[1]) Det undersögte Materiale var opbevaret i en Blanding af Alkohol, Glycerin og Vand.

Crass. cell. veg. 18—23 μ; crass. part. inflat. cell. sporiferar. 44—51 μ, long. 120—150 μ; crass. zygosp. 34—48 μ, long. 100—130 μ.

Hab. in rivulo ad »Mellemfjorden» insulæ Disko in Groenlandia, ubi legit cl. professor TH. M. FRIES $^{8}/_{7}$ 1871.

Denne Art, som er meget karakteristisk ved sine overordentlig lange Celler (indtil 600 μ og derover) og ved sine kun paa Midten opsvulmede sporeförende Celler, ligner af de hidtil beskrevne Arter mest *S. quadrata* (HASSALL) PETIT og *S. Spréeiana* RABENH. Fra den förste, som den navnlig ligner ved de sporeförende Cellers Form, adskiller den sig ved sine noget smalere og meget længere Celler, samt efter PETIT's Figur[1]) at dömme tillige ved Zygosporernes Form, idet disse hos S. groenlandica ere ellipsoidiske og derfor paa Grund af deres Længde temmelig spidse, medens de hos S. quadrata ere mere budt afrundede. Ifölge PETIT's Beskrivelse[2]) ere Zygosporerne heller ikke saa langstrakte hos sidstnævnte Art som hos S. groenlandica, men RABENHORST[3]) siger rigtignok: »sporis diametro ad $5^1/_2$-plo longioribus». Endelig angives Zygosporernes Farve hos S. quadrata som brun, medens den hos vor Art er sortebrun. Fra *S. Spréeiana* RABENH.[4]), hvis Celler have omtrent samme Diameter og kunne blive omtrent lige saa langstrakte som hos S. groenlandica, adskiller denne Art sig ved de sporeförende Cellers Form, idet Opsvulmingen hos S. Spréeiana strækker sig over hele Cellen, aftagende jævnt mod begge Ender, medens den hos S. groenlandica er skarpt begrændset og indskrænket til den midterste Tredje- eller Fjerdedel. Tillige afviger S. Spréeiana fra vor Art ved sine gullige Zygosporer.

Antallet af Klorofylbaandets Vindinger kunde ikke med Sikkerhed bestemmes paa det foreliggende Materiale dels paa Grund af Protoplasmets Kontraktion og dels, fordi de fleste

---

[1]) P. PETIT, Spirogyra des environs de Paris 1880, Tab. I, fig. 13.

[2]) l. c. p. 8.

[3]) RABENHORST, Flora Europæa Algarum III, 1868, p. 230.

[4]) RABENHORST, l. c. p. 235; PETIT, l. c. p. 7, tab. I, fig. 7—9.

vegetative Celler vare mere eller mindre destruerede. Derimod kunde det som oftest let konstateres, at der kun var ét Klorofylbaand; kun i ét iagttaget Tilfælde syntes der at være to.

Transversal Kopulation iagttoges kun sjældent og havde gjærne Udseende af noget abnormt. Aldrig har jeg sét to transversalt kopulerende Celler sammenhængende, og lige saa lidt, saa vidt jeg erindrer, nogen moden Zygospore, fremgaaet ved transversal Kopulation.

De kvindelige Celler give sig allerede för Befrugtningen til Kjende ved den for dem karakteristiske Opsvulming.

Zygosporernes Membran bestaar af 3 Lag, af hvilke det yderste er tyndt og farvelöst, det mellemste sortebrunt og jævnt. Afvigelser fra den sædvanlige Zygosporeform forekom af og til. Saaledes fandtes undertiden i ualmindelig opsvulmede Celler meget korte og tykke, rundagtige Zygosporer; og i Fig. 4 er afbildet en Zygospore, som sender en kort cylindrisk Forlængelse ind i den ikke opsvulmede Del af den indesluttende Celle. Disse to Tilfælde synes at tale for, at Zygosporens Form i alt Fald delvis bestemmes af den kvindelige Celles, uagtet den ikke plejer ganske at udfylde denne. Fig. 5 viser en Zygospore, som ved en smal, tyndvægget Isthmus var forbundet med et mindre, kugleformet Parti, som iövrigt havde samme Udseende som selve Zygosporen.

Endnu mere afvigende i Form var en anden Slags Sporer, som vare dannede *uden Befrugtning*, og som forekom under noget forskjellige Forhold i det undersögte Materiale. Ikke sjældent havde mandlige (ikke opsvulmede) Celler dannet saadanne Parthenosporer, og i simpleste Tilfælde blot ved en Kontraktion af Protoplasmet i Midten eller den ene Ende af Cellen og Omgivelse med en Membran, som antog omtrent samme Farve som Zygosporerne. Fig. 6 viser en saadan, sandsynligvis halvmoden, Parthenospore, liggende i Midten af en mandlig Celle, som var indesluttet mellem to kvindelige (med modne Zygosporer). At det virkelig er en mandlig og ikke en vegetativ Celle, sés af, at den ved den nedre Ende har dannet en

Kopulationsforlængelse. Men den Tilnærmelse, som den derved har gjort til den nedenfor liggende kvindelige Celle, er ikke bleven besvaret af denne, som formodentlig allerede havde indgaaet en anden Forbindelse, og den förstnævnte Celle har derefter uden Befrugtning dannet en Spore, som paa Grund af Cellens Snæverhed er bleven langstrakt, cylindrisk. I Fig. 7 sés en ualmindelig stor Parthenospore (vistnok ligeledes halvmoden) i en temmelig kort Celle. Skjönt denne er lidt opsvulmet, anser jeg det dog for sandsynligst, at den er mandlig. Ved den övre Ende sés en lav Udbugtning, maaske en Begyndelse til et Kopulationsrör. Men ogsaa kvindelige Celler kunne danne Parthenosporer ved en simpel Kontraktion af Protoplasmet. Saaledes viser Fig. 8 en ganske ung Parthenospore, omgiven med en tynd, endnu farvelös Membran i en kvindelig Celle, som har udsendt endog flere transversale Kopulationsforlængelser fra sin midterste Del, men uden Resultat, og som heller ikke er traadt i Forbindelse med den nedenfor liggende mandlige Celle, til Trods for, at denne har udsendt et Kopulationsrör imod den. Parthenosporen nærmer sig i Form til Zygosporerne, men er ikke saa langstrakt, samt noget mindre.

I andre Tilfælde indtraf Parthenosporedannelsen efter at de to kopulerende Cellers Rum vare traadte i Forbindelse med hinanden. Dette er saaledes sket i det i Fig. 9 afbildede Tilfælde, men medens ellers den mandlige[1]) Gamet vandrer over i den kvindelige Celle, er det her *den kvindelige Gamet, som er vandret over i den mandlige Celle.* Den er imidlertid ikke smæltet sammen med den mandlige Gamet, men er standset tæt indenfor Indgangen til Cellen, og har her dannet en cylindrisk Parthenospore. Den mandlige Celles Protoplasma har kontraheret sig, men er bleven liggende i Midten af Cellen, og synes ikke at ville blive til noget. I Fig. 10 er den kvindelige Celles Protoplasma ligeledes vandret over i den mandlige Celle, men har efterladt en Rest, som har omgivet sig med en tyk, men

[1]) Betegnelserne »mandlig» og »kvindelig» bruges her kun i morfologisk Betydning, henholdsvis om Cellerne uden og med Opsvulming paa Midten.

farvelös Membran. Det er imidlertid her den mandlige Gamet, som har dannet en Parthenospore, medens den kvindelige Gamet er bleven liggende tæt indenfor Indgangen til den mandlige Celle, tilsyneladende uforandret. Parthenosporen har antaget en ejendommelig Flaskeform, idet den större bageste Del er cylindrisk, og den forreste Del löber spidst til, men ender i en tykkere Klump. Det ser ud, som om den mandlige Gamet i det Öjeblik, da den har omgivet sig med en Membran, har forsögt at nærme i alt Fald en Del af sig til den kvindelige. Lignende Form havde ofte de parthenogenetiske Sporer. Hvorledes det forholder sig med Sporen *p* i Fig. 11, er ikke ganske sikkert, men den ovenfor liggende Protoplasmamasses ringe Störrelse og den i den kvindelige Celle beliggende Spores Protoplasmarigdom gjöre det dog sandsynligst, at den er dannet af den mandlige Celle. Den i den kvindelige Celle liggende Parthenospore p, der sandsynligvis er dannet af hele den kvindelige Celles Plasmamasse, var omgivet med en ret tyk, men farvelös Membran; den lignede den i Fig. 8 tegnede Parthenospore. Kopulationskanalen, som var aaben, sés i Figuren ikke paa Grund af Traadens Beliggenhed.

Lignende Tilfælde som de nys beskrevne fandtes i forskjellige Modifikationer ikke sjældent i det undersögte Materiale. Ejendommeligt var det, at de kvindelige Celler i næsten alle disse Tilfælde viste Udbugtninger paa Siderne, som aabenbart vare mere eller mindre udviklede Anlæg til Kopulationsrör. Dette kan muligvis tyde paa, at en Konkurrence mellem de to mandlige Celler om en kvindelig har været en medvirkende Aarsag til Parthenosporedannelsen. De i de kvindelige Celler liggende Parthenosporer, dannede af en Del af eller hele den kvindelige Celles Protoplasma, nærmede sig til Zygosporerne i Form, men havde altid, saa vidt jeg har sét, farvelös Membran, hvilket synes at tyde paa, at de ikke ville blive til Hvileceller. De i de mandlige Celler liggende Parthenosporer havde derimod altid, hvadenten de vare dannede af den mandlige eller den kvindelige Celles Protoplasma, en fra Zygosporernes meget af-

vigende Form, og havde altid en brun Membran, som syntes at være bygget paa samme Maade som Zygosporernes; den viste i alt Fald et brunt Lag, og udenfor dette et hyalint Lag, men Væggen var i Almindelighed noget tyndere og ikke fuldt saa mörk som hos Zygosporerne. Om Parthenosporerne kunde spire, har jeg ikke kunnet afgjöre paa det foreliggende Materiale, men det er vel sandsynligt; de vare rige paa Olje.

Dannelse af Parthenosporer er ikke ualmindelig indenfor Conjugaternes Orden. I Zygnemaceernes Familje forekomme de hos *Spirogyra mirabilis* (HASS.) KÜTZ. og hos *Zygnema spontaneum* NORDST.[1]), men hos begge disse Arter forekomme ikke Zygosporer, men kun Parthenosporer. Spirogyra mirabilis synes i alt Fald ganske at have opgivet Befrugtningen, thi endskjönt den er iagttaget flere Gange, har man ikke fundet nogen Antydning til Befrugtning. Hos begge Arter ligne Parthenosporerne ganske Zygosporer, og hos Spirogyra mirabilis er Spiringen for nylig bleven iagttaget af LAGERHEIM[2]). De hos Spirogyra groenlandica fundne Parthenosporer optraadte derimod kun som abnorme og derfor meget variable Dannelser hist og her ved Siden af talrige normale Zygosporer, og oftest efter at de indledende Skridt til Kopulation vare fuldbyrdede.

---

[1]) NORDSTEDT, De Algis aquæ dulcis et de Characeis ex insulis Sandvicensibus a SV. BERGGREN, 1875 reportatis. E Symbolis societatis physiographicæ Lundensis ad sæcularia celebranda collatis. Lundæ 1878, pag. 17.

[2]) LAGERHEIM, Bidrag till Sveriges algflora. Öfversigt af K. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1883, n:ris 1 och 2, pag. 55.

Figurforklaring.

Alle Figurer ere forstörrede ca. 200 Gange.

Spirogyra groenlandica nob.

Fig. 1. To kopulerende Celler, i den ene en moden Zygospore.
» 2—3. Modne Zygosporer.
» 4—5. Abnorme Zygosporer.
» 6. En mandlig Celle, beliggende mellem to kvindelige (som begge indeholdt modne Zygosporer), indeholdende en cylindrisk, umoden Parthenospore.
» 7. En meget stor, umoden Parthenospore, liggende i en temmelig kort Celle.
» 8. En ganske ung Parthenospore, liggende i en kvindelig Celle med Udbugtninger (Kopulationsrör) paa Siden.
» 9. To kopulerende Celler, den nederste kvindelig (opsvulmet paa Midten), tom; dens Protoplasma er vandret over i den mandlige Celles Rum og har her dannet en langstrakt Parthenospore *p*, *m* den mandlige Celles kontraherede Protoplasma.
» 10. To kopulerende Celler. Störstedelen (*f*) af den nedre, kvindelige Celles Protoplasma er vandret over i den mandlige Celles Rum. Resten *p*, har omgivet sig med en farvelös Membran og indeholder for Störstedelen Olje. *p* Parthenospore, dannet af den mandlige Celles Protoplasma.
» 11. To kopulerende Celler. *p* Parthenospore, vistnok dannet af en Del af den mandlige Celles Protoplasma. *m* Resten af samme, kontraheret. *p*, Parthenospore, dannet af den kvindelige Celles Protoplasma, omgivet med en farvelös Membran. Kopulationskanalen sés ikke tydelig paa Grund af Traadens Beliggenhed.

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. från sid. 36).

Från Författarne.

Ericsson, J. Om Örråg. Sthm 1883. 8:o.
Krok, Th. O. B. N. Svensk botanisk literatur 1881. Lund 1882. 8:o.
Nathorst, A. G. Om polarforskningens bidrag till forntidens växtgeografi. Sthm 1883. 8:o.
— Småskrifter, 3 st.
Bjerknes, C. A. Hydrodynamiske Analogier til de statisk elektriske og magnetiske Kræfter. Kristiania. 4:o.
— Småskrifter, 2 st.
Blytt, A. Om Vexellagring og dens mulige Betydning for Tidsregningen i Geologien. Kra 1883. 8:o.
Chandler, H. A. Observations on the authenticity of the gospels. Chicago 1868. 16:o.
Hall, A. The parallax of α Lyræ & 61 Cygni. Wash. 1882. 4:o.
Hirn, G. A. Phénomènes dus à l'action de l'atmosphère sur les étoiles filantes... Paris 1883. 8:o.
— Småskrifter, 4 st.
Ittá, R. V. Propriedades elementales relativas á la divisibilidad de los números enteros. Valladolid 1881. 8:o.
Marignac, C. Sur les terres de la Samarskite. Genève 1880. 8:o.
— Småskrifter, 2 st.
Netto, L. Aperçu sur la théorie de l'évolution. Rio de Janeiro 1883. 8:o.
Plantamour, Ph. Des mouvements périodiques du sol... 4. Genève 1882. 8:o.
Popoff, A. Samling af arbeten utförda vid kemiska laboratorium i Warschau. Warschau 1876. 8:o. (På ryska.)
Portschinski, I. Bidrag till de flugors och larvers naturhistoria, hvilka förorsaka sjukdomar hos menniskor och djur. S:t Petersb. 1875. 8:o. (På ryska.)
— Bidrag till Rysslands och Kaukasus' fauna: Diptera. Ib. 1877. 8:o. (På ryska.)
Preudhomme de Borre, A. Liste des Mantides du Musée Royal d'histoire naturelle de Belgique. Brux. 1883. 8:o.
— Småskrifter, 4 st.
Steenstrup, K. J. V. Om Forekomsten af Nikkeljern med Widmanstättenske Figurer i Basalten i Nord-Grönland. Kjbhvn 1883. 8:o.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1883 N:o 8.
Stockholm.

Berättelse om en botanisk resa till Hallands Väderö och närliggande delar af Skånska landet, företagen med understöd af Kongl. Vetenskapsakademien år 1882.

Af L. M. Neuman.

[Meddeladt den 10 Oktober 1883.]

Efter att förut hafva inlemnat till Kongl. Vetenskapsakademien en kortare berättelse, i hvilken jag redogjort dels för den resplan, jag följt, dels för de tider, på hvilka jag företagit resan, är det min afsigt att i föreliggande uppsats meddela, jemte en af några anmärkningar åtföljd förteckning på Väderöns kärlväxter, beskrifning af de i något hänseende märkligare växtarter eller former — särskildt *Rubi* —, hvilka mött mig på Kullaberg.

Som bekant, har Kullaberg ofta blifvit i botaniskt ändamål besökt, under det att deremot åt Väderöns och Torekovtraktens flora föga uppmärksamhet blifvit egnad. Det finnes i öfverensstämmelse härmed en utförlig »Förteckning på de fanerogama växter, ormbunkar och mossor, hvilka blifvit iakttagna på och omkring Kullaberg» af N. C. Gyllenstjerna (Bot. Not. 1851 pag. 70), hvaremot vegetationen på Hallands Väderö endast är känd genom en och annan notis i floristiska arbeten. Sådana notiser finna vi redan i »Strödda anmärkningar vid Skånes Naturalhistoria, gjorde under en resa till Torekov år 1783» af A. J. Retzius (införda i Physiografiska Sällskapets handlingar, del I, stycket 4,

pag. 310) och i OSBECKS »Utkast till Flora Hallandica» (införd i Göteborgs Vet. och Vitterh. Samh. Handl. 1788, 4 stycket). De äro dock i botaniskt hänseende icke mycket gifvande. RETZIUS nämner icke annat än följande: »Örter funnos där inga andra än de allmännare utom *Montia fontana* och *Spergula saginoides.* På Orskär ett stycke från öen växer *Crambe maritima*»; och OSBECK uppgifver endast fyra växter såsom funna på ön, nemligen *Cynanchum vincetoxicum, Origanum vulgare, Crambe maritima* och *Carex arenaria.* Efter dessa hafva A. E. LINDBLOM och E. FRIES till kännedom af Väderöns växter lemnat några mindre bidrag, hvilka förekomma spridda i den senares arbeten. Ingen af de fyra nämnde forskarne har dock antecknat andra än de sällsynta växter, som förekomma på ön och ingen har gjort jemförelse mellan vegetationen på fastlandet och på ön.

I första afdelningen af föreliggande uppsats har jag lemnat en förteckning på alla de växter, hvilka jag iakttagit på ön. Den andra frågan eller jemförelsen mellan fastlandets och öns vegetation tänker jag att framdeles göra till föremål för en särskild afhandling; nu vågar jag det icke, dels emedan det är möjligt, att jag, oaktadt tre års studier af öns vegetativa förhållanden, dock förbisett en eller annan växt, dels emedan jag fruktar, att mina iakttagelser öfver floran på Kullaberg, på Scheldervikens kust, på Torekovskären och Hallandsås ännu äro alltför ofullständiga för att lemna säkra grunder till en sådan jemförelse.

Den senare delen af min uppsats har jag egnat åt för Kullens flora nya eller i andra hänseenden anmärkningsvärda arter och former, isynnerhet tillhörande slägtet *Rubus.*

I afseende på nomenklaturen har jag, der intet särskildt finnes anmärkt, följt »Pointsförteckning öfver Skandinaviens växter, I, Fanerogamer och Kärlkryptogamer».

I.

Förteckning öfver kärlväxter, hvilka af mig iakttagits på Hallands Väderö.

Bidens tripartita L.
» *cernua* L.
Matricaria inodora L.
» » β *maritima* L. f. *recentiorum* (Bot. Not. 1882 h. 6).
Achillea ptarmica L.
» *millefolium* L.
Artemisia absinthium L.
» *vulgaris* L.
Cineraria palustris L.
Senecio viscosus L.
» *silvaticus* L.
» *vulgaris* L.
Gnaphalium uliginosum L.
Antennaria dioica L.
Aster tripolium L.
Solidago virgaurea L.
Eupatorium cannabinum L.
Centaurea jacea L.
Carlina vulgaris L.
Onopordon acanthium L. Af denna art förekomma tvenne former, dels den vid våra kuster vanliga, högväxta formen, dels en dvergform, β minor, som endast blifver 10—15 cm. hög, har ogrenad, enblomstrig stjelk och smärre korgar.
Cirsium lanceolatum Scop.
» » f. *floribus albis*.
» *palustre* L.
» *acaule* L.
» *arvense* Scop.

Sonchus arvensis L.
» *asper* ALL.
Lactuca muralis DON.
Lampsana communis L.
Hieracium[1]) *pilosella* L.
» » *β peleterianum* MÉR. Jemte denna varietet förekommer på mager jordmån en ganska egendomlig form, hvilken i afseende på blad och hårbeklädnad liknar densamma, men skiljer sig genom väl utbildade stoloner och ytterst korta stänglar (2—4 cm.).
» *auricula* L. varierar här liksom på Kullaberg. Man träffar former med enblomstriga stänglar och korta blad bredvid sådana, som hafva långa blad och 3—5blomstriga stänglar.
» *vulgatum* FR.
» » *β latifolium* LINDEB.
» » v. *nemorosum* FR. Derjemte finnas former, som närma sig *γ irriguum* FR.
» *cruentatum* LYBECK mscr. (enligt LINDEBERG).
» *rigidum* HN.
» *umbellatum* L.
Leontodon hispidus L.
» » *β hastilis.*
» *autumnalis* L. f. *coronopifolia* LGE.
» » f. *salina* ASPEGR. (Se Bot. Not. 1883 h. 1.)
Hypochæris radicata L. Har understundom enblomstrig stängel och får då stor habituel likhet med *Leont. hispidus.*
Sambucus nigra L.
Valerianella olitoria (L.) POLL.
Galium palustre L.
» *saxatile* L.
» *verum* L.
» *β albidum* HN.
» *aparine* L.

---

[1]) Arter och former inom detta slägte har Lektor C. J. LINDEBERG godhetsfullt granskat.

Lonicera periclymenum L. har trimorfa blommor. De vanliga blommorna äro ungefär 5 cm. i längd och hafva krona, ståndare och pistill i det närmaste lika långa. Jemte dessa blommor förekomma andra af två olika slag: sådana, som hafva pistillen nående långt utanför kronan, ståndarne ungefär lika långa med henne och öfverläppen grön; kronan är ungefär hälften så stor som hos den vanlige formen; samt sådana, som hafva ståndare nående till brämets kant, pistill med rudimentärt märke men rikt glandelhärigt stift, doldt inom blomman; kronan kort, gul, med korta, betydligt vidgade flikar i öfverläppen. I hvilket förhållande dessa olikheter stå till befruktningen har jag icke lyckats utröna.

Campanula persicæfolia L. f. *grandiflora:* blommornas diameter är circa 5 cm., längd 3 cm.; f. *parviflora:* blommornas diameter 3 cm., längd 2 cm., blommar senare än föregående och är mera sällsynt. Finnes äfven på Kullaberg i »Råhagen».

» *rotundifolia* L. förekommer likaledes under två former: den vanlige, f. *parviflora,* har smärre, djupare klockor, hvilka nedtill äro mycket trängre än upptill. Kronflikarnes längd öfvergår bredden, blomställningen är rikblommig, qvastlik, blomskaften mycket långa, bladen nästan trådsmala. Den andre formen, f. *grandiflora,* har breda blad, fåblommig klase med korta blomskaft och stora, vida, grunda klockor; kronflikarnes bredd är större än längden. Finnes äfven på Kullaberg vid Brunnby kyrka. Synes närma sig *C. Scheuchzeri* VILL.

Jag har hvarken hos denna eller föregående art lyckats i akt taga något samband mellan blommornas dimorfism och befruktningen.

Convolvolus sepium L.

Cuscuta europæa L. *β Schkuriana* (L. PFEIFF.)

Myosotis palustris ROTH.

Lycopus europæus L.

Origanum vulgare L.

Thymus serpyllum L.
Scutellaria galericulata L.
Prunella vulgaris L.
Glechoma hederacea L.
Stachys palustris L.
Leonurus cardiaca L.
Galeopsis tetrahit L.
» *versicolor* L.
Ajuga pyramidalis L.
Cynanchum vincetoxicum R. Br.
Erythræa litoralis Fr.
Solanum dulcamara L.
» *nigrum* L.
Hyoscyamus niger L.
Datura stramonium L. Finnes i stor mängd på nordvestra sidan af ön, längs strandkanten.
Scrophularia nodosa L.
Linaria vulgaris Mill.
Veronica spicata L.
» *officinalis* L.
» *scutellata* L.
Euphrasia officinalis L.
Melampyrum pratense L.
Trientalis europæa L.
Lysimachia vulgaris L.
Naumburgia thyrsiflora Reich.
Glaux maritima L.
Primula officinalis Jacq.
Plantago major L.
» » *β scopulorum* Fr.
» *lanceolata* L.
» » *β dubia* (L.)
» *maritima* L.
» *coronopus* L.

Statice bahusiensis FR. (Se Bot. Not. 1883, h. 2.)

» *Armeria* L. Under detta LINNÉS namn sammanför jag *A elongata* (HOFFM.) KOCH och *A. maritima* (MILL.) WILLD. emedan öfvergångsformer mellan dem äro vanligare än typiska. Så har jag funnit 1:o) exemplar med stängeln glatt, fodret jemnhårigt och de yttre svepefjällen trubbiga; 2:o) stängeln glatt, fodret jemnhårigt och de yttre svepefjällen spetsiga; 3:o) stängel hårig, foder jemnhårigt, yttre svepefjäll spetsiga; 4:o) stängel hårig, foder jemnhårigt, yttre svepefjäll trubbiga; 5:o) stängel hårig, foder icke jemnhårigt, yttre svepefjäll spetsiga. Och dock är det just på dessa vexlande och föränderliga korakterer, man velat grunda artskilnaden mellan *A. maritima* och *A. elongata!* Icke en gång som varietet synes mig *A. maritima* böra bibehållas. (Se härom WINSLOWS uppsats i Bot. Not. år 1879, h. 1.)

Evonymus europæa L.

Rhamnus cathartica L.

» *frangula* L.

Hedera helix L.

Conium maculatum L.

Chærophyllum temulum L.

Cerefolium silvestre L.

Torilis anthriscus GMEL.

Angelica archangelica L. Så länge man skiljer mellan *A. litoralis* och *A. archangelica,* bör Väderöformen föras till den senare. Den har nemligen frukternas vingkanter och åsar hvassa, bladens sågtänder ojemna samt bladskaften utan hvarje spår till fåra och utmärker sig sålunda just genom de kännetecken, hvilka karakterisera *A. archangelica.* Som bekant, har MARSSON i sin flora (pag. 202) sammanfört begge arterna till en, *Archangelica sativa* (MILL.) BESS., och erkänner icke en gång *A. litoralis* som varietet (»Archangelica litoralis ist nicht von dieser Art verschieden»). WAHLENBERG upptager *A. litoralis* såsom varietet till *A.*

archangelica (Fl. suec. ed. IX, p. 182) och BLYTT är ingalunda öfvertygad om begges arträtt.

Peucedanum palustre MÖNCH.

Haloscias scoticum FR.

Oenanthe phellandrium LAM.

Pimpinella saxifraga L.

» » *β nigra* (WILLD.).

» » v. *dissecta* SPRENG.

Hydrocotyle vulgaris L.

Ranunculus flammula L.

» *auricomus* L.

» *acris* L.

» *repens* L. Af denna art förekommer en synnerligt vacker skuggform i ett kärr på öns inre, skogklädda del. Alla de tre småbladen äro nemligen å nyo trefingrade och dessa småblad af andra ordningen handdelta eller handklufna. Stam och bladskaft äro sträfhåriga, de senare ofta af en för denna art ovanlig längd (20 cm.).

Batrachium sceleratum L.

Anemone nemorosa L.

Caltha palustris L.

Sisymbrium Sophia L.

» *officinale* SCOP.

Cardamine silvatica LINK.

Nasturtium palustre DC.

Crambe maritima L.

Cakile maritima SCOP.

Capsella bursa pastoris L.

Cochlearia danica L.

» *officinalis* L. Dessa begge arter variera mycket och äro ofta svåra att med säkerhet bestämma. Tvenne former närma sig *C. anglica* L., den ene genom robust stjelk, djupt tandade eller nästan klufna blad, stora blommor och upphöjdt nätådriga skidor, den andre genom stora blommor och aflånga skidor. Den förre af dessa bör dock hänföras

till *C. officinalis* på grund af sina klotrunda skidor och njurlika rotblad, den senare deremot är en öfvergångsform mellan *C. officinalis* och *C. danica*. Ett noggrant studium af detta slägtes former skall säkerligen lemna bevis för rigtigheten af TH. FRIES' förmodan, att arterna inom slägtet böra reduceras. (Se Bot. Not. 1873.)

Polygala vulgaris L.
» » *β oxyptera* REICH.
Tilia europæa L.
Malva alcea L.
Geranium sanguineum L.
» *pusillum* L.
» *robertianum* L.
» *lucidum* L.
Erodium cicutarium L.
Oxalis acetosella L.
Radiola linoides ROTH.
Hypericum perforatum L.
Viola hirta L. Både på Väderön och Kullaberg växer en form med clandestina blommor, som synes mig ega några karakterer af *V. hirta* och några af *V. collina* BESS. Den närmar sig sistnämnda art genom gråaktigt gröna, djupt hjertlika blad, hvilkas basalflikar ofta nå intill hvarandra, genom starkt håriga bladskaft och genom ofta utbildade örtrefvor. Stiplerna äro visserligen rikt glandelbärande och tandade, men icke i så hög grad, att jag kan anse dem öfverensstämma med REICHENBACHS teckning 4497 (öfre figuren). Deremot är likheten med REICHENBACHS fig. 4495,2 »*hirta* L. var. *umbricola*, V. *umbrosa* HPP.» omisskänlig, oaktadt man i allmänhet anser, att denna och förut åberopade teckning afse samma växt. En omständighet, som försvårar frågans afgörande, ligger deri, att jag icke varit i tillfälle att se vårexemplar af formen och således icke kan hafva gagn af karakteren, som hemtas från blommans lukt eller

luktlöshet. Exemplar af *V. collina* från Sundsvall och Tyskland skilja sig genom djupare tandade stipler.

Viola palustris L.

» » * *epipsila* LEDEB.

» *silvatica* FR.

» *canina* L.

» *tricolor* L.

» » * *bellioides* DC. char. emendat., se Bot. Not. 1883, h. 2, »Studier öfver Skånes och Hallands Flora».

Drosera rotundifolia L.

Silene maritima WITH.

» *nutans* L.

Melandrium silvestre ROEHL.

Viscaria vulgaris ROEHL.

Dianthus deltoides L.

» » β *glaucus* (L.).

Stellaria media L.

» » β *neglecta* (WEIHE).

» » γ *apetala* DÖLL. (Se Bot. Not. 1883, h. 2.)

» *holostea* L.

» *graminea* L.

» *crassifolia* EHRH.

Cerastium vulgatum L. Bland de många former, hvilka tillhöra ifrågavarande art, synes mig en värd att urskiljas, nemligen:

» f. *murale* GR. (Monographia de Cerastio, pag. 39, införd i Mémoires et Comptes Rendus de la Société D'Émulation du Doubs 1841). Den utmärker sig genom snart bortdöende sterila skott; kort (circa 5 cm.) robust stjelk, liksom bladen klädd med långa, täta, stripiga hår; sammanträngd blomställning, något smärre blommor och korta, knappast ur fodret framskjutande kapslar. Växer på soliga klippor. Påminner habituelt om smärre former af *C. strigosum* HN.

» *pumilum* CURT.

» *semidecandrum* L.

Arenaria trinervia L.
» *serpyllifolia* L.
Sagina nodosa L.
» *subulata* (SW.) PRESL.
» *procumbens* L.
» *maritima* G. DON.
Spergula arvensis L.
Spergularia canina LEFFL. *α salina* PRESL.
» *marina* WAHLB. *α marginata* DC.
Ribes grossularia L. Växer bland klippor på öns kala och sterila, nordvestra och nordliga uddar.
Sedum telephium L.
» *acre* L.
Lythrum salicaria L.
Epilobium angustifolium L.
» *montanum* L.
» *palustre* L.
Circæa alpina L.
Pyrus malus L.
Sorbus aucuparia L.
Cratægus oxyacantha L.
» *monogyna* JACQ.
Cotoneaster vulgaris LINDL.
Rosa villosa L. *β mollissima* (WILLD.).
» » *δ tomentosa* (J. E. SM.).
» *canina* L. *α genuina* LEFFL. f. *typica*.
» » f. *mitigata*.
» » f. *senticosa* ACH.
» » f. *dumalis* (BECHST.).

Fattigdomen på Rosæ är för öns vegetation karakteristisk. Den ofvan anförda f. *mitigata* har de sterila årsskotten tagglösa.

Rubus idæus L.
» » v. *maritima* ARRH.
» » v. *laciniata* KROK.

Rubus suberectus ANDS.
» *plicatus* WEIHE *α maritimus* F. ARESCHOUG.
» » *β silvaticus* F. ARESCHOUG.
» *villicaulis* (KOEHL.) FOCKE f. *umbratica* (P. J. MÜLL. i Sk. Fl. som art).
» » f. *insularis* (F. ARESCHOUG, som art).
» *Lindebergii* P. J. MÜLL.
» *Radula* WEIHE.
» » v. *viridis* SCHEUTZ.
» *scanicus* F. ARESCHOUG.
» *corylifolius* (SM.) * *Wahlbergii* ARRH.
» » * *maximus* MARSS.
» » * *pruinosus* ARRH.
» » * *nemoralis* F. ARESCH.
» » * *divergens* (se pag. 79).
» *cæsius* L.
» *cæsius* + *idæus* (= f. *scopulorum* i Lunds Bot. För:s bytes-kat. 1882).
» *saxatilis* L.

Hvad jag har att anmärka angående Väderöns Rubi har jag för öfversigtlighetens skull anfört i redogörelsen för Kullabergs Rubusformer, pag. 63 och följ.

Fragaria vesca L.
Comarum palustre L.
Potentilla anserina L.
» *reptans* L.
» *tormentilla* L.
Geum urbanum L.
Spiræa ulmaria L.
Prunus insititia L. I skogen.
» *spinosa* L.
Lathyrus pratensis L. Den af FRIES i Nov. Flor. Suec. ed. II, pag. 229 omtalade formen *β lanuginoso-villosus* förekommer mycket väl utbildad flerestädes på ön.

Orobus tuberosus L.

» » v. *tenuifolia* ROTH. Småblad ända till 6 cm. i längd, under det att deras bredd endast uppgår till 3 mm.

Vicia cracca L.

» *sepium* L.

» » *β montana* KOCH, i GR. & GODR. Fl. de Fr. I, pag. 464 (*β angustifolia* Synopsis) skiljer sig från hufvudformen genom spetsiga, aflångt lancettlika småblad, smärre stipler och senare blomningstid. I juli 1881 hade den vanlige, bredbladige formen redan öppnat sina frukter, medan denne ännu stod i full blomning.

» *angustifolia* REICHARD, *β Bobartii* EDV. FORST., förekommer på ön med hvita blommor. På Kullaberg deremot har jag endast påträffat den rödblommige formen.

Ervum tetraspermum L., *β tenuifolium* FR.

Lotus corniculata L.

» » *β ciliata* KOCH. Syn., utmärkt genom långa glesa hår på foder och småblad.

Trifolium filiforme L.

» *fragiferum* L.

» *repens* L.

» *arvense* L.

» *pratense* L.

» » v. *maritimum* MARSS. (Se härom »Studier öfver Skånes och Hallands flora» i Bot. Not. 1882.)

» *medium* (L.) HUDS.

Myrtillus nigra GILIB.

Mercurialis perennis L.

Montia fontana L., *α minor* C. G. GMEL.

Scleranthus perennis L.

» *annuus* L.

Polygonum lapathifolium AIT.

» *persicaria* L.

» *hydropiper* L.

» *aviculare* L.

Polygonum dumetorum L.
Rumex crispus L.
» *sanguineus* L.
» *acetosa* L.
» *acetosella* L.
Urtica dioica L.
Atriplex Babingtonii WOOD.
» *hastata* L.
» *prostrata* BOUCH.
» *patula* L.
» *litoralis* L.
» » *β serrata* HUDS.
Chenopodium album L.
» *glaucum* L.
Salsola Kali L.
Quercus Robur L.
» *sessiliflora* SALISB.
Fagus silvatica L.
Corylus avellana L.
Populus tremula L.
Salix repens L.
Betula verrucosa EHRH.
» *odorata* BECHST.
Alnus glutinosa L. J. GÆRTN.
Juniperus communis L.
Callitriche vernalis KOCH.
Iris pseudacorus L.
Allium scorodoprasum L.
» » v. *minor* L.
» *arenarium* L.
» *oleraceum* L.
Majanthemum bifolium (L.).
Alisma plantago L.
Juncus conglomeratus L.
» *effusus* L.

Juncus filiformis L.
» *articulatus* L.
» *compressus* L.
» *bufonius* L.
Luzula campestris L.
Scirpus maritimus L.
» *lacustris* L.
Eleocharis palustris R. BR.
Eriophorum angustifolium ROTH.
Carex vesicaria L.
» *hirta* L.
» *pallescens* L.
» *vaginata* L.
» *panicea* L.
» *Goodenoughii* J. GAY.
» *remota* L.
» *elongata* L.
» *canescens* L.
» *leporina* L.
» *arenaria* L.
» » *β remota* MARSS. Fl. pag. 524. Strån ända till 45 cm. höga och derutöfver; de nedre småaxen aflägsnade från hvarandra, det nederstas skärmblad förlängdt, ofta 10—15 cm.; blad bredare än hos hufvudformen.
» *muricata* L.
Triticum acutum DC., *β laxum* FR.
» *repens* L.
» » *β litoreum* SCHUM.
Elymus arenarius L.
Dactylis glomerata L.
Lolium perenne L.
Festuca rubra L.
» *ovina* L.
Bromus mollis L.
» » * *hordeaceus* WG.

Poa pratensis L.
» *compressa* L.
» *annua* L.
Glyceria fluitans R. BR.
Glyceria maritima WAHLB.
Catabrosa aquatica (L.) P. B.
Molinia cærulea MŒNCH.
Triodia decumbeus P. B.
Avena pratensis L.
» *pubescens* L.
» *elatior* L.
Airopsis præcox (L.) FR.
Corynephorus canescens P. B.
Aira cæspitosa L.
» *flexuosa* L.
Holcus lanatus L.
» *mollis* L.
Psamma arenaria ROEM. & SCH.
Calamagrastis epigejos (L.) ROTH.
Agrostis alba L.
» » *β maritima* LAM.
» *vulgaris* WITH.
Baldingera arundinacea (L.).
Anthoxanthum odoratum L.
Polypodium vulgare L.
Polystichum filix mas L. (ROTH.).
» *spinulosum* (RETZ.) DC.
» *dilatatum* (HOFFM.) DC.
Asplenium filix femina BERNH.
Pteris aquilina L.

II.

Anmärkningar rörande för Kullens flora nya eller i andra afseenden märkliga, der förekommande växter.

Matricaria maritima L. Se härom »Stud. öfver Skånes och Hallands Flora» af undertecknad (Bot. Not. 1882).

Anthemis cotula L., med stora korgar och något köttiga blad, finnes vid en af »gatorna» i Mölle. Genom växtsättet är denne form skild från v. *salina* LINDEB. (i Bot. Not. 154, pag. 2).

Lappa intermedia LGE. — Kockenhus.

Scorzonera humilis L. f. *latifolia* MARSS. Fl. — Väsby. Bladskifvans bredd är 5—7 cm. och utgör hälften eller något mindre än hälften af dess längd. Det synes mig vara oegentligt att, såsom våra Floror ofta göra, upptaga endast en af seriens extrema former, nemligen den smalbladige, men utelemna den andre extreme formen, hvilken dock är fullt ut lika utmärkt som den förre. Ifrågavarande f. *latifolia* MARSS. Fl. har jag äfven träffat på mojord i en skogsdunge i Halland, Thorups socken, således på helt annan jordmån än i Väsby (lera).

Hieracium pilosella L. β *peleterianum* MÉR. — Mölle; är i allt öfverensstämmande med LINDEB. H. Scand. n:o 2.

H. bifidum KIT. — På bergsluttningen mellan Mölle och Larås. Förut ej uppgifven för Skåne. Den funne formen är något afvikande från LINDEB. H. Scand. n:o 34.

H. rigidum HN. — På bergen vid Mölle.

Leontodon autumnalis L. — Se härom undertecknads »Studier» etc. i Bot. Not. 1883.

Campanula rotundifolia L., med hvita blommor och föga grenig blomställning, förekommer på strandklipporna n. v. om Arildsläge.

C. cervicaria L. — Glimminge.

Prunella vulgaris L. f. *rosea*. Blommor ljusröda. Stamled sällan utbildadt mellan det öfversta bladparet och de nedersta

skärmbladen. Blad sträfhåriga. Foder djupare flikadt och flikarnes udd längre än hos den vanlige formen. Öfverläppens hvalf är på utsidan beklädt med korta, täta hår (hos hufvudformen blott en rad af 5—10 långa hår). Bör icke förvexlas med den vanliga ljusvioletta färgvarieteten. Funnen i Råhagen vid Mölle på fuktig äng.

Lamium purpureum L. *β hybridum* VILL. — Mölle.

Primula acaulis JACQU. — GYLLENSTJERNA uppgifver dels (l. c. pag. 73), att denna art (*P. grandiflora* LAM.) på Kullaberg har tvenne former, f. *exscapa* och f. *scapigera*, dels (l. c. pag. 83), »att båda formerna, exscapa och scapigera ofta förekomma blandade med hvarandra, ofta från samma rot». Den förra af dessa former är typisk *P. acaulis*, den senare deremot *P. variabilis* GOUP. (= *P. officinalis* + *acaulis* Sk. Fl. ed. II, pag. 125), hvilken sålunda redan för 20 år sedan upptäckts hos oss, ehuru dess hybrida natur först långt senare blifvit bekant.

I Herr R. WALLENGRENS herbarium har jag sett exemplar af *P. variabilis*, som hafva några blomskaft utgående från rotstocken, andra åter från en stängel. Dylika stånd förekomma äfven på Möen enligt exemplar, insamlade af P. F. LUNDQVIST år 1876. De tillhöra, enligt hvad jag sett, alla *P. variabilis*, och det är antagligt, att de, hvilka GYLLENSTJERNA iakttagit, göra detsamma.

Plantago lanceolata L. *β dubia* L. (= v. *eriophylla* DCNE). — Mölle. Formen är mycket karakteristisk och öfverensstämmer noga med den gotländska, redan af LINNÉ i akt tagna. Icke blott de korta bladen och stängelns nedre del, utan äfven skärmfjäll och foder äro klädda med långa, hvita ullhår.

Pimpinella saxifraga L. *β nigra* WILLD. — Mölle.

Viscaria vulgaris ROEHL. f. *salina*, utmärkt genom låg stjelk och köttiga, breda rotblad. Bladens bredd, som hos den typiske formen sällan öfverstiger 5 mm., uppgår här till 10 mm. Förekommer i klippspringor vid grottorna på norra sidan af Kullaberg.

Cerastium viscosum L. v. *apetala* DUM. — I gropar vid vägen mellan Brunnby och Arildsläge.

C. vulgatum L. — Af denna art finnes i närheten af Kockenhus en synnerligen utmärkt skuggform. Nyskotten äro outvecklade eller saknas, stjelkarne upprätta, ofta ensamma, spensliga och långa (0,5 m.), blad långhåriga, af vexlande form, blomställningen än sammandragen, än rikblommig och tvåsidigt utbildad.

Synes vara närstående v. *annua* GR. Monogr. och v. *filiforme* HN., men skiljer sig från dem begge genom sin storlek och blomställning, hvilken senare hos begge de nämnda formerna är fåblommig.

Spergularia canina LEFFL. α *salina* PRESL. Förekommer på Kullen tillsammans med *S. marina*, men har egendomligt nog undgått GYLLENSTJERNAS uppmärksamhet och finnes derför icke upptagen i hans »Förteckning».

Rubus idæus L. uppträder på Hallands Väderö under flere former. Den mest egendomlige af dem är

v. *maritima* ARRH. pro parte. Dess turioner äro upprätta, ofta daggblå och något håriga, glest eller tätt besatta med fina, borstlika taggar. Bladen äro i allmänhet trefingrade, skrynkliga, ofvan glest håriga, undertill klädda med ett tjockt, hvitt filtludd; uddblad bredt hjertlikt, ofta utan spets, med sin bas delvis täckande sidosmåbladen. Blomskott fåblommiga. Stammar endast 20—30 cm. höga.

Skiljer sig genom sin ringa storlek och sina normalt upprätta ståndare från ARRHENII form, genom sina breda oftast tretaliga blad och sina håriga årsstammar från LINDEB. Herb. Rub. Scand. fasc. I, n:o 2.

v. *laciniata* KROK finnes både på torra soliga och fuktiga skuggrika platser; på de förra är den identisk med exemplar från den klassiska lokalen, på de senare deremot afviker den genom förlängda (22—30 mm.) sepala, mindre djupt flikade blad och tjockare stam.

v. *denudata* MÜLL. enl. MARSS. Fl. pag. 139. Årsskott fullkomligt obeväpnade, blad 3—7taliga, stammar manshöga. Bör ej förvexlas med v. *denudata* SPENN. (i FOCKES monografi pag. 99), hvilken är liktydig med v. *viridis* A. BR.

R. suberectus ANDS. är mycket vanlig på Kullen och Väderön. Den oftast förekommande formen är svagt beväpnad, har korta blomskaft och blommor af 2—2,5 cm:s diameter. Den är en typisk *R. suberectus*, såsom denna art uppfattas hos oss. Bland de afvikande former, hvilka jag påträffat, anser jag tvenne böra anmärkas. Den ene,

f. *grandiflora* är en högväxt skuggform från Kullaberg (nära »Haga») och utmärker sig genom förlängda sepala, blommor med en diameter af 3,5 cm. och utdragna blomskaft, de nedre ända till 8 cm. i längd. Den andre,

f. *armata* har klaselik blomställning, blommor af vanlig storlek, blomskaft och foderblad korta och är sålunda i dessa hänseenden typisk, men afviker genom starka, koniska, ofta något lutande taggar, hvilka än tillhöra endast den tvåårige, än både den tvåårige och ettårige stammen. Det förra är händelsen hos exemplar från Väderön, det senare hos exemplar, som jag insamlat vid Torekov.

R. plicatus WEIHE & N. Redan år 1854 (Bot. obs.) urskilde F. ARESCHOUG inom denna art tvenne formserier, *α litoralis* och *β sylvaticus*. De förekomma begge i stor mängd både på Kullen och Väderön, om än den förre tyckes vara förherskande. På torra, för solen utsatta platser blifva *litoralis*-formernas blad tjocka, på undre sidan gulaktigt ludna, genomdragna af röda nerver. Blomställningen är en enkel, sammandragen klase med fina taggar i blomskaftens spets tätt under blomman, någon gång äfven på fodret. En annan till *litoralis*-serien hörande form utmärker sig genom långa, håriga blomskaft i en förlängd klase, stora, ofta flikade skärmblad och turioner med något urhålkade sidor. Blomningen infaller samtidigt hos denne form, *R. cæsius*, *R. suberectus* och *R. maximus* — således innan ännu *R. plicatus* i allmänhet börjat

blomma. Denne form är förmodligen densamme, som GYLLENSTJERNA sände till ARRHENIUS från Kullaberg och som den senare (Monogr. pag. 26) hänförde till sin *R. affinis*.

Inom *sylvaticus*-serien har jag vid Kockenhus på fuktig mark påträffat en högst afvikande form. Dess stammar äro strimmiga, turionerna äro utan, de tvååriga stammarne och blomskotten med få och svaga, taggar. Småbladen på turionernas blad äro smala, aflångt äggrunda, groft och merendels ojemnt sågade, på blomskottens deremot breda, ofta nästan hjertlika. Blomställningen rikt förgrenad. Liknar genom sina tjocka, trubbkantiga, upprätta turioner *R. suberectus*.

R. nitidus W. & N. i FOCKES monogr. pag. 123. Denna för Skandinaviens flora nya, genom många karakterer begränsade art förekommer i Tranekärr, Jonstorps socken. Jag har beskrifvit den i »Studier öfver Skånes och Hallands Flora», Bot. Not. 1883.

R. polyanthemos[1]) LINDEB. Herb. Rub. Scand. n:o 16 (*R. pulcherrimus* L. M. NEUMAN i Lunds Bot. Förenings byteskatalog år 1882).

T u r i o n e r n a uppstiga i en båge från marken, tills de nå något stöd — gärdesgård eller dylikt —, längs hvilket de växa vidare, utsändande talrika sekundära turioner åt alla sidor. Finnes intet stöd i närheten, böja de sig snart nedåt och nå oftast marken[2]). Turionerna äro tydligt 5-kantiga, glest håriga, glatta och strimmiga med platta eller något urhålkade sidor, på skuggiga platser till färgen gröna, på soliga mer eller mindre stötande i brunt, de starkare, primära i genomsnitt från vinkel till motsatta sidan 7—8 mm., de svagare, sekundära 3—4 mm.

---

[1]) Då i literaturen ingen beskrifning är tillgänglig utom Lektor LINDEBERGS, i Bot. Not. aftryckta, etikett, tager jag mig friheten här ofvan meddela en sådan.

[2]) Emedan bladen på turionerna sitta nära hvarandra, äro stora och kortskaftade, komma de att delvis täcka hvarandra. Då turionerna derjemte rikt förgrena sig och ofta framkomma i stort antal från samma rot, bildas af deras blad ett för arten karakteristiskt, tätt och mörkgrönt löfverk, ur hvilket de långa bladlösa blomställningarne framskjuta.

Taggarne äro i förhållande till turionens tjocklek svaga, raka, men lutande; deras längd på de starkaste turionerna circa 5 mm.; till ett antal af ungefär 7 på de svagare, 10 på de starkare turionernas internodier. Bladen sitta hvarandra mycket nära, på 3—5 cm., sällan 7—8 cm. afstånd. Bladskaften korta (3—5 cm.), gleshåriga, ofårade, glest besatta med lutande, understundom äfven böjda taggar; småbladskaften alla tydligt utbildade, taggiga och tätare ludna. Bladskaftet och uddbladets skaft tillsammans ej så långa som uddbladet. Bladen äro tjocka, ofvan mörkgröna, glatta eller längs nerverna glest håriga, under hvitgrå, filtludna, 5- l. 7-fingrade; i förra fallet är uddbladet på de primära, starkare turionerna cirkelrundt, tvärt sammandraget till en spets, i senare fallet bredt vigglikt; jemte 5- och 7-fingrade blad finnas sådana, der uddbladet icke fullständigt delat sig, utan förblifvit 3-flikadt; på de sekundära turionerna är uddbladet bredt äggrundt eller ovalt, ofta sammansatt sågadt, under det de primära turionernas blad äro enkelt och likformigt sågade; sågtänderna sluta i en tydlig udd; sidosmåbladen och de nedersta småbladen äro på de större turionerna bredt vigglika eller rundade, tvärt sammandragna till en spets, på de svaga turionerna ofta ovala, mera jemnt afsmalnande, deras serratur lika med uddbladets.

De tvååriga stammarne äro tydligt 5-kantiga. Blomskotten, i längd vexlande mellan 15 cm. och 0,5 m., utmärka sig för sin ytterst svaga beväpning. På somliga skott finner man föga mer än 3—4 taggar; vanligen förekomma dock 1—5 på hvarje internodium, tätast på de mellersta, i blomställningen nästan inga. Blomskottens stam är nedtill luden af korta, ojemna, tilltryckta eller utstående hår, hvilka aftaga uppåt, så att blomställningens axlar äro föga håriga. I blomställningen, på det allmänna blomskaftet, på de sekundära axlarne, på brakteer och foderblad förekomma spridda glandler och glandelhår, dessa än tydligt, än kort skaftade. Blomskottens blad äro på starkare exemplar oftare 5-taliga än 3-taliga, på svagare tvärtom, de nedre undertill filtludna och sammetshåriga, de öfre endast filt-

ludna, alla ofvan klädda med ytterst små, tilltryckta, glesa hår. Uddbladen äro på de nedre bladen trubbiga, bredt omvändt äggrunda, bredt vigglika eller runda, på de öfre spetsade, ovala eller omvändt äggrunda; serratur skarp och jemn.

Blomställningen, som upptager $^1/_3$—$^1/_2$ af blomskottets hela längd, är nästan helt och hållet utan taggar och blad. Han bildar en enkel eller sammansatt thyrsus; i förra fallet uppbär hvarje sekundär axel en blomma, i senare fallet ett enkelt eller grenigt knippe. De sekundära axlarne äro på svaga exemplar 1—1,5 cm., på starka 3—4 cm., de tertiära 1—2 cm., de qvartära 0,5—1 cm. långa. De blombärande grenarne äro täckta med ett tunnt, hvitt filtludd.

Blommans foderflikar filtludna, grå, längs kanten hvita, från bred bas långsamt afsmalnande, vid fruktmognaden tillbakaböjda. Kronblad med liten klo, breda och korta, runda eller bredt ovala, föga längre än foderbladen, till färgen ljusröda. Ståndare längre än stiften, deras strängar ljusröda. Stift korta, gröna eller nedtill ljusröda. Bär af samma smak som hos *R. plicatus*. Småfrukter tätt packade, små och fasta — hos *R. Lindebergii* och *R. villicaulis* äro de stora, löst förenade och till sin konsistens mjuka.

Varierar i högt gräs med tätare taggar på de tvååriga stammarne (f. *ferocior*).

Arten förekommer vid Mölle flerestädes såsom i Råhagen, i Hesslet, vid Gylleröd, i Möllevången.

Synes mig bland våra arter böra intaga sin plats mellan *R. thyrsoideus* WIMM. och *R. Lindebergii* P. J. MÜLL.; om den förre erinrar blomställningen, om den senare turioner, bladform och serratur. Då den förra arten, som förekommer i både vestra och östra Sverige samt i Danmark, icke finnes i Kullen, torde man möjligen våga antaga, att *R. polyanthemos* här är dess ställföreträdare. Dr FOCKE, som godhetsfullt meddelat mig sin åsigt om ifrågavarande art, vill — antagligen på grund af öfverensstämmelse i turionens beväpning, bladens form, serratur och behåring — förena honom med *R. Münteri* MARSS.

v. *Maassii*. Att döma af typexemplar[1]) torde häremot tala vigtiga olikheter, såsom t. ex. den, att *R. Maassii* har en, icke synnerligen förlängd, bladig blomställning och täta starka taggar på blomskotten ända upp i infloreseensen.

Ifrågavarande art iakttog och urskilde jag sistlidne sommar. Jag kallade honom »*R. pulcherrimus*» och sände honom under detta namn ut i växtbytet. Jag visste, då byteskatalogen trycktes, hvarken att Lektor LINDEBERG redan gifvit honom namn, ej heller att han redan för lång tid tillbaka observerat honom.

I vår literatur har jag ej sett denna art omnämnd, såvida ej Prof. F. ARESCHOUG åsyftar den i följande anmärkning i Skånes Flora II uppl. pag. 307: »Vid Mölle fiskläge växer en anmärkningsvärd form af denna art (*R. umbraticus* P. J. MÜLL.) med något fårade årsskott och nästan runda småblad».

Aflidne Prof. N. J. ANDERSSON har insamlat flera exemplar af denna art; de finnas i såväl Naturhistoriska Riksmusei som Upsala Botaniska Musei samlingar, dels under namnet *R. thyrsoideus* dels förvexlade med andra arter.

R. Lindebergii P. J. MÜLL. utmärkes i sina typiska former af glesa turionblad med omvändt äggrundt l. vigglikt, 7—10 cm. långt, uddblad, sammandragen blomställning och smala, hvita kronblad. Taggarne äro alla starka, på turionerna raka eller något lutande, på blomskotten ända upp i inflorescensen krökta, ofta klolika. Bladen, såväl blomskottens som årsstammarnes, äro undertill hvita eller ljusgrå af ett ytterst tätt filtludd, som äfven igenfinnes hos artens skuggformer.

Förekommer från Båstad till Kattvik längs norra sluttningen af Hallandsås, vidare i dungarne vid Torekov, ymnigt på Hallands Väderö; i Vestra Karup, Grefvie och Förslöf, vid Venedike, Tockarp och Margretetorp (södra sidan af Hallandsås), vid landsvägen mellan Margretetorp och Ö. Karup, vid Vegeholm, i Farhult och Jonstorp; träffas sedan i mängd längs östra och norra sidan af Kullen, ymnigt vid Mölle. Saknas deremot

[1]) Tagna 1880 af G. MAASS i »Altenhausen unweit Magdeburg».

mellan Nyhamn och Höganäs liksom mellan Höganäs och Väsby samt mellan Väsby och Krokstorp.

Ofvan anförda karakterer äro underkastade förändringar, hvarigenom uppstå några från den typiske afvikande former. Sålunda har jag på Hallandsås vid Tockarp och på Hallands Väderö funnit en f. *parvifolia*, hvilkens uddblad (på turionen) äro endast 5—6 cm. i längd, vid Gärlöf och Tockarp en f. *cordata* med bredt äggrunda eller hjertlika uddblad, vid Lilla Båstad och Vegeholm en f. *floribunda* med mycket förlängd inflorescens. Den mest afvikande bland de former, under hvilka jag sett denna art uppträda, är f. *sulcifera*, som har turionerna tydligt fårade och deras uddbladd bredt äggrunda, ofta något hjertlika. Denna form har jag iakttagit vid stranden norr om Arildsläge och vid Kullagården.

R. Lindebergii anses af FOCKE (l. c. pag. 209) vara identisk med *R. villicaulis* W. & N. v. *rectangulata* MAASS. Sedan jag sett exemplar[1]) af denna varietet, synes det mig vara klart, att så icke är förhållandet. *R. rectangulatus* har glandelhår både på bladskaften och i blomställningen, blomskottens taggar äro raka, mycket förlängda, oftast betydligt längre än turionernas, bladens sågtänder långspetsade, ojemna, blomställningen förlängd, pedunklernas taggar raka, nålfina, kronbladen breda, korta, ofta ljusröda. Likheten i afseende på uddbladets form och turiontaggarnes beskaffenhet har förmodligen gifvit FOCKE anledning att sammanställa de begge formerna. Enligt min tanke är *R. Lindebergii* en för Skandinaviens och Danmarks flora egendomlig art, och man skall derför, synes mig, i Tysklands norra kustländer, ej i dess inre delar, söka att igenfinna honom.

Nära beslägtad med *R. Lindebergii*, men dock enligt min mening ganska väl från densamma skild, är en serie skånska former, som bära namnen: *R. umbraticus* P. J. MÜLL., *R. umbrosus* v. *Sprengelii* ARRH. (non *R. Sprengelii* WHE), *R. insularis* F. ARE-

[1]) Tagna af varietetens auctor, G. MAASS, år 1875 »in trockenen Wäldern, Alvensleben'schen Höhenzug» (Magdeburg).

SCHOUG och *R. similatus* P. J. MÜLL. (i LINDEB. Herb. Rub. Sc. n:o 13 och 14). Enligt den mening, hvartill studiet af ett stort antal af Dr FOCKE meddelade Rubi från olika delar af Tyskland ledt mig, höra de nämnda svenska formerna alla till *R. villicaulis* KOEHLER, uppfattad såsom FOCKE gjort det i sin »Synopsis». De nyss nämnda svenska formerna utmärka sig nemligen genom följande för just *R. villicaulis* betecknande karakterer: turionernas starka beväpning, de oftast undertill gröna bladen, bristen på glandelhår, de högt växande turionerna, vidare genom uddbladen, som äro bredast på eller nedom midten, och genom blomskottens och oftast äfven bladens egendomliga behåring. Håren äro nemligen på blomskottens stamdelar och på bladens undre sida — undantagandes de öfversta, för stark sol utsatta bladen — icke alla tilltryckta, utan tätt utstående, skimrande i grått eller svart (högst sällan gult), hvarigenom beklädnaden liknar sammet. Jemte denna beklädnad finnes ett tunnt lager filtludd, som på blad, utsatta för stark sol, utvecklar sig på det förras bekostnad. Dels genom denna egendomliga behåring, genom växtsättet och genom uddbladets form, dels genom oftast långt utdragen, bladig blomställning och genom ljusröda blommor skiljer sig arten från *R. Lindebergii*. Bristen på glandelhår, den bladiga, väpnade blomställningen, de starkare turiontaggarne, de aldrig 7-taliga bladen, bladens serratur, uddbladens form, de långa, smala kronbladen och småfrukternas konsistens erbjuda kännetecken, hvarigenom *R. villicaulis* bör kunna skiljas från *R. polyanthemos* LINDEB.

Till ***R. villicaulis*** KOEHL., sålunda uppfattad, höra enligt min mening följande former:

1) f. *umbratica* (= *R. umbraticus* P. J. MÜLLER[1]) i Sk. Fl.). Blomställning b l a d i g, n ä s t a n e n k e l, klase-qvastlik, försedd med k o r t a, raka, något nedåtlutande taggar; taggarne på nedre delen af blomskottens stam äro k o r t a och krökta; turiontaggar lutande, något svagare än hos följande former;

[1]) Den tyske *R. umbraticus* P. J. MÜLL. är, liksom samme auctors *R. similatus*, en glandelhårig form och bör derför ej identifieras med den svenske.

uddbladen på de primära, starkare turionerna bredt hjertlika; blomskottens öfversta trefingrade blad har vanligen ovalt uddblad. Är en solform med ofvan gulaktigt gröna, under ofta grått filtludna blomskottblad.

Fullt typiska exemplar endast funna vid Mölle. Inlemnades i 1882 års växtbyte med Lunds Bot. Förening såsom »*R. umbraticus* P. J. MÜLL. *α Kullensis*».

2) f. *similata* (LINDEBERG, Herb. Rub. Sc. n:o 13 och 14 under namnet *R. simulatus* P. J. MÜLLER[1]). Blomställning sammansatt, mycket långsträckt, bladig ända upp i spetsen; taggarne i inflorescensen äro långa, syllika, raka eller något lutande, på blomskotten under inflorescensen starka, långa och krökta; turiontaggar glesa, raka och långa; de primära turionernas uddblad ovala; blomskottens öfversta 3-fingrade blad har ovalt uddblad. Förekommer både som solform och skuggform flerestädes på Kullaberg, i Välinge och Jonstorp, vid Vegeholm och Torekov.

Är af ARRHENIUS beskrifven som *R. umbrosus* WEIHE och identisk med H. N. XIII, n:o 60[2]), men deremot synonym hvarken med *R. vulgaris β umbrosus* WHE icke heller med *R. fruticosus* å pl. 1163 i Fl. Danica, uppgifter, hvilka härröra från ARRHENIUS (Monogr. pag. 32), som förmodligen förbisett, att WEIHES *R. vulg. β umbrosus* är en glandelrik form och att planschen i Fl. Danica afbildar en form med sammansatt sågade, nästan flikade blad.

3) f. *pseudo-Sprengelii* (= H. N. X 53[3]) under namn af *R. umbrosus* v. *Sprengelii* ARRH.). Mycket lik föregående, men skild genom en förlängd enkel, klaselik och bladlös blomställning. Blomskottens taggar äro oftast längre och spensligare än hos föregående. Funnen vid Kockenhus och i Tranekärr (R. WALLENGREN); alltid skuggform.

---

[1]) Genom tryckfel å LINDEBERGS etiketter har namnet fått lydelsen »simulatus» i stället för »similatus».

[2]) I HN. Fl. ed. XI citerad som skuggform till *R. Lindebergii*.

[3]) Äfvenledes citerad som skuggform till *R. Lindebergii* i HN. Fl. ed. XI.

Exemplar, som ARRHENIUS bestämt till *R. umbrosus* v. *Sprengelii*, har jag sett i stort antal dels i Naturhistoriska Riksmusei dels i Upsala Bot. Musei samlingar. De äro alla tagna af Baron GYLLENSTJERNA och utmärkas konstant af den karakteristiska blomställningen. Jag återfann ifrågavarande form endast på några buskar vid Kockenhus. De exemplar, jag tog, voro i allt så lika GYLLENSTJERNAS exemplar, att man med svårighet kan föreställa sig, att så många år ligga emellan den tid, då GYLLENSTJERNAS och då mina exemplar togos. ARRHENIUS kallade formen »v. *Sprengelii*» förmodligen på grund af de 3-fingrade turionbladen, som tillhöra de af GYLLENSTJERNA insamlade exemplaren, förbiseende, att G. endast tagit unga turioner. På äldre turioner äro bladen 5-fingrade.

4) f. *insularis* (= *R. insularis* F. ARESCHOUG i Sk. Fl. II uppl. pag. 570). Blomställningen sammansatt, bladig, förlängd, med långa utspärrade grenar; dess taggar raka, syllika; taggar nedom infloresecensen ovanligt starka och krökta; turiontaggar glesa, raka och långa; turionernas blad 5—3-fingrade med bredt hjertlikt eller bredt ovalt uddblad; öfversta 3-fingrade bladet på blomskotten smalt omvändt äggrundt eller vigglikt. Är den störste och starkast beväpnade af hithörande former och öfvergår omärkligt i f. *similata*.

Jag har funnit denne form, utom på den typiska lokalen, Hallands Väderö, mellan Bölsåkra och Tranekärr. Stud. R. WALLENGREN har lemnat mig exemplar dels från Tranekärr dels från Vegeholm och Välinge.

Mellan dessa fyra former träffas öfvergångar. Så finnes i Bläsinge en form, som till beväpningen liknar f. *insularis*, till bladform och blomställning deremot f. *similata;* på Väderön växer en solform af f. *insularis*, som till beväpningen närmar sig f. *umbratica;* vid Torekov i dungarne ser man former, hvilka stå emellan f. *similata* och f. *pseudo-Sprengelii.* Tager man vidare hänsyn till de bohusländska formerna af *R. umbraticus*

P. J. MÜLL. och *R. confinis* LINDEB. samt till den på ostkusten upptäckte, enligt min mening hithörande, ehuru med ingen af ofvan anförda former identiske, *R. Lindebergii* v. *viridis* F. ARESCHOUG, så ser man, att *R. villicaulis* KOEHL. äfven hos oss är en art med stor formkrets.

R. villicaulis upptäcktes på 1820-talet i Schlesien af KOEHLER och beskrefs af WEIHE och N. v. ES. i »Rubi germ.» under n:o 17. Den art, som der åsyftas, är sammetsluden, utan glandelhår och har mycket stark beväpning. Genom samma karakterer utmärker sig MARSSONS (Flora von Neuvorpommern pag. 143) och FIECKS (Flora von Schlesien pag. 123) *R. villicaulis* KOEHL. W. O. FOCKE räknar visserligen i sin »Synopsis Rub.» pag. 209 äfven dit en glandelhårig form, men anser, att den är så sällsynt, att frånvaron af glandelhår just är ett af de kännetecken, genom hvilka *R. villicaulis* kan skiljas från den med honom ofta förvexlade *R. pyramidalis* KALTENB. (l. c. pag. 289). En sådan förvexling synes mig hafva skett i vårt land. Hvad här kallats *R. villicaulis* KOEHL är *R. pyramidalis* KALTENB. (syn. med *R. vulgaris β umbrosus* WEIHE, hvilken P. J. MÜLLER sedan gjorde till egen art med namnet »*umbraticus*»), under det att våra »*umbraticus*former äro att räkna till *R. villicaulis* KOEHL. Denna min åsigt stöder jag dels derpå, att den vid Väsby förekommande s. k. *R. villicaulis* KOEHL. med afseende på sina svagt beväpnade turioner, sin blomställning och sitt växtsätt öfverensstämmer med *R. pyramidalis* KALT., men ej med *R. villicaulis* KOEHL. — bladformen och behåringen tillhöra också *R. pyramidalis* KALT. — dels derpå, att jag bland en riklig mängd exemplar af *R. villicaulis* KOEHL., som Dr FOCKE sändt mig från Tyskland, icke funnit ett enda, som liknar Väsbyformen, men många, som likna nyss beskrifna formserie, under det att de exemplar, jag erhållit med namnet *R. pyramidalis* KALT., tydligt ådagalägga, att de höra till samma formkrets, som den skånske s. k. *R. villicaulis* KOEHL. Vidare vore det egendomligt, om *R. villicaulis*, hvilken i Tyskland allmänt förekommer utan glandelhår och blott på 3 kända lokaler

är glandelhårig, skulle endast med den glandelhårige formen nå våra nordiska länder, under det Sveriges Rubusflora för öfrigt utmärker sig genom sin fattigdom på glandulösa arter.

Jag skall nu nämna några ord om den skånske formen af ***R. pyramidalis*** KALTENB. (syn. *R. villicaulis* KOEHL. i Sk. Fl. ed. II). På den typiska lokalen i Väsby nära Höganäs finnas blott tre små buskar, och dessa lefva icke under sådana förhållanden, som medgifva dem stora utsigter att föröka eller sprida sig. De äro sista qvarlefvan af en nu uthuggen häck Rubi, som fordom följde vägen mellan Väsby qvarn och Hofgården. De växa i sjelfva gropen på stark lerjord, turionerna krypa längs gropens sidor upp till dess kanter, fortsätta sedan in i åkern eller ut på vägen och utsätta sig sålunda för faran att förstöras vid skörden eller af förbifarande åkdon.

Turionens nedre del är nästan rund — dess mellersta del och spets deremot 5-sidig —, starkt strimmig, besatt med täta, styfva, hvita hår, glesa glandelhår och små, bruna, oskaftade glandler. Bladskaft och småbladens skaft bära någon gång glandelhår, ofta glandler, likaledes blomskottens nedre stamdelar. Blomställningen är på svagare skott enkel klase och antager endast på de bäst utvecklade exemplaren den så karakteristiska tillräckligt bekanta pyramidformen, utmärkt lika mycket genom de långa, uppåt aftagande, utspärrade axlarne som genom de talrika, oftast hela blomstödjebladen och de långa, gröna stiplerna, hvilka, då de dem tillhörande bladen felslå, likna 2—3-flikade skärmblad. Utmärkande karakterer äro också: rikedomen på glandelhår i blomställningen, de smalt eller bredt ovala, långspetsade och ojemnt, groft sågade turionuddbladen, det silkesskimrande, gullglänsande luddet på bladens undersida och på blomskottens stam, de i en lång spets utdragna, med nålfina taggar besatta foderbladen, de ovanligt stora blommorna, de breda kronbladen och de långa ståndarne. Taggarne äro på turionen täta, 15—20 i hvarje internodium, sällan så långa som dess diameter, alltid spensliga, från en bredare bas hastigt sammandragna till en svag, något böjd spets — hos *R. villicaulis*

afsmalna de icke tvärt utan småningom till spets. — Taggarne på blomskottens nedre stamdelar äro likformiga med turiontaggarne och knappast längre än stammens genomskärning, i blomställningen deremot långa, nålfina och raka. Behåringen utgöres af liknande sammetsludd, som hos *R. villicaulis*, men är här dels tätare, dels mera gullglänsande. Håren äro också längre och, längs nerverna å bladens undre sida, kamlikt utstående och parallela med bladytan, ett förhållande, som igenfinnes hos *villicaulis*-gruppen, ehuru der ingalunda så utpregladt som här.

R. radula WHE förekommer allmänt både på Kullaberg och Väderön. Jemte den vanlige formen har jag i akt tagit en, som jag anser böra urskiljas. Jag kallar den

f. *armata*. Dess turioner äro tätt besatta med smärre taggar och större, starkare borst, hvilka bilda talrika öfvergångar mellan glandelhåren och de större taggarne. Genom denna karakter närmar sig ifrågavarande form den grupp af Rubi, som i FOCKES »Synopsis» erhållit namnet »*Hystrices*» och som der följer efter »*Radulæ*». Som en egendomlighet må vidare framhållas, att turionernas uddblad hos denna f. *armata* äro nästan fullkomligt hjertlika. I detta hänseende är dock afvikelsen ringa från den inom området vanlige *Radula*-formen, emedan *R. radula* i vestra Skånes synes normalt hafva bredare och mot basen mer utvidgade uddblad än på östra Sveriges kuster (Skåne, Blekinge och Kalmar län).

Denna f. *armata* öfverensstämmer i afseende på turionens beväpning ganska noga med *R. radula β Koehleri* (LANGES Flora pag. 385), hvilken Prof. LANGE godhetsfullt satt mig i tillfälle att se, men skiljer sig från densamma genom sin bladlösa blomställning och sina svagare beväpnade blomskott.

Funnen nära »Kulla» (mellan Mölle och Kullafyr).

R. scanicus F. ARESCHOUG Sk. Fl. II uppl. pag. 570. Till den beskrifning af ifrågavarande art, som finnes i det citerade arbetet, har jag endast föga att lägga. En ganska vigtig karakter har der icke kunnat framhållas, emedan Prof. ARESCHOUG

ej haft till sitt förfogande afblommade exemplar. Denna karakter består deri, att foderbladen äro vid fruktmognaden tilltryckta till frukten. Vidare torde böra anmärkas, att bladen äro till färgen ljusare än hos våra öfriga Rubusarter, att turionerna äro besatta med oskaftade glandler samt att blomning och fruktmognad infalla mycket sent.

Arten har en mera glatt (f. *typica*) och en hårig (f. *villosa*) form. Den senare har derjemte vanligen foderbladen förlängda, blomställningen mindre utbildad och föga bladig. Begge förekomma tillsammans och äro naturligtvis icke skarpt begränsade.

På fastlandet förekommer arten i Jonstorp, Bölsåkra, Södåkra, Tranekärr, Utvälingebro, mellan Välinge och Vegeholm samt mellan Vegeholm och Oregården, på den sista lokalen enligt uppgift af Herr P. THULIN och på de 3 dessförinnan nämnda efter meddelande af Herr R. WALLENGREN. Som det synes af dessa speciallokaler, har *R. scanicus* en ganska egendomlig utbredning. Från innersta punkten i Skelderviken, nära Vegeåns utlopp synes han dels följa nämnda å inåt landet, dels utbreda sig på vikens södra kuststräcka i Välinge, Farhults och Jonstorps socknar. I sistnämnda socken tyckes han nå sin vestra gräns å fastlandet. Han når nemligen icke till Kullaberg, finnes icke i Väsby, icke heller längs Kullens vestkust på något ställe från Helsingborg till Mölle. Vegeån synes utgöra dess gräns mot öster. Längs hela kuststräckan från Engelholm till Torekov saknas han — till och med i de på andra *Rubus*-arter rika dungarne i närheten af Torekov — men uppträder i ymnighet å Hallands Väderö, belägen i utkanten af Skelderviken.

R. scanicus är synnerligen väl skild från alla våra hittills kända Rubusarter. Med gruppen *Suberecti* delar han vissa karakterer såsom korta ståndare, någon gång gröna sepala, och vid fruktmognaden uppstående, till frukten tryckta, foderflikar, men skiljes genom sin hela habitus, sina krypande turioner och sina glandler. Från *Corylifolii,* bland hvilka man ju också träffar uppåtböjda sepala och hvilka visa stor likhet i växtsätt,

skiljes ifrågavarande art nästan endast genom de tidigt skaftade småbladen och genom fruktens form. Småfrukterna äro nemligen små, inga förblifva outbildade och smaken är angenäm, påminnande om *R. plicatus.* Med *Glandulosi* kan ingen slägtskap ifrågasättas och från de öfriga grupperna aflägsnar han sig genom de korta ståndarne och genom foderbladens riktning under fruktmognaden.

Bland tyska Rubi, hvilka jag sett, synes mig ingen stå *R. scanicus* så nära, som *R. chlorothyrsus* FOCKE Synopsis pag. 253. Växtsätt och blad, turionens form och beväpning, den förlängda, glandelrika blomställningen med de hela bladen och de ofta 3-blommiga pedunklerna, de korta ståndarne och de långa foderbladen äro allt karakterer, i hvilka de begge arterna öfverensstämma. Foderbladen äro hos *R. chlorothyrsus* vid fruktmognaden tillbakaböjda (enl. FOCKES ord: »sepala a fructu reflexa»), kronbladen smala, omvändt äggrunda och fruktknippena hängande (»panicula fructifera pendula») — hos *R. scanicus* äro sepala tilltryckta, petala korta, nästan runda och fruktknippena upprätta eller utstående.

Då *R. scanicus* icke kan förenas med någon af våra hittills antagna grupper, synes det mig lämpligt att ställa honom i spetsen för en ny grupp och att åt densamma låna FOCKES namn »*Adenophori*». Dit räknar nämnde författare flera glandulösa arter, hvilka han icke kunnat införlifva med några af de större, naturliga grupperna. *Adenophori* är således en konstgjord grupp, en samlingsgrupp. Och måhända är äfven hos oss en sådan behöflig, så länge man icke fullständigt känner affiniteten mellan formerna inom detta rika slägte! Mig synes, att jemte *R. scanicus R. polyanthemos* bör dit hänföras.

R. corylifolius SM. i Sk. Fl. II uppl. och HN. Fl. XI uppl. På de trakter, jag undersökt, uppträder denna polymorfa art i stor rikedom och, om dess former oftast med lätthet låtit sig hänföras till någon af F. ARESCHOUGS numera allmänt antagna underarter, hafva dock icke öfvergångsstadierna saknat sina representanter. Jag vill dels nämna några fyndorter för de

typiska formerna, dels med några ord redogöra för de från dem afvikande.

* *Wahlbergii* förekommer fullt typisk på Hallands Väderö flerestädes, i Glimminge, vid Utvälinge, vid Mölle och vid Bölsåkra. På de fyra första fyndorterna utgöres han af en högväxt form med af blad genombruten blomställning, på den sista lokalen är han afvikande genom blomskottens ringa storlek, genom de svaga turionerna, den rikblommiga, bladlösa blomställningen med täta, ovanligt starka, krökta taggar. Denne form är bland alla *corylifolii* den, som kommer närmast *R. villicaulis.*

Vid Vinslöf, Väsby och på Kullaberg möter man öfvergångsformer mellan *R. Wahlbergii* och *R. nemoralis,* hvilka afvika från den förre genom undertill gröna blad, mindre utbildad blomställning och ovala uddblad på blomskotten.

* *maximus* (L.) Sk. Fl. II uppl., (identisk med ARRHENII *R. corylifolius*) har jag icke lyckats finna på de af ARRHENIUS (Monogr. pag. 17) uppgifna lokalerna, Kullaberg, Krapperup och Torekov. Deremot har jag på Hallands Väderö funnit en form, som öfverensstämmer med ARRHENII beskrifning och med exemplaren i H. N. Den enda märkbara olikheten består deri, att Väderöformen har starkare och något krökta taggar i blomställningen. Bladen äro ovanligt stora, undertill gröna och glest håriga; uddbladets form erinrar lifligt om *R. suberectus.*

* *stipularis* F. ARESCHOUG förekommer norr om Höganäs nära stranden. Om *R. maximus* begränsas så, som det skett i Sk. Fl., synes mig ifrågavarande form hellre böra ställas bredvid *R. Wahlbergii* än vid *R. maximus.* Med den senare har *R. stipularis* föga likhet; från den förre skiljer han sig endast genom de mycket föränderliga stiplernas storlek och genom turionens något svagare beväpning.

* *nemoralis* F. ARESCHOUG Sk. Fl. II uppl. De former, som af våra botanister hänföras till denna underart, synas mig böra fördelas på tvenne serier, hvardera under sitt eget namn. Den ena serien, *α typica,* utmärker sig genom de karakterer, hvilka i våra floror uppgifvas känneteckna *R. nemoralis,* nem-

ligen rundad eller kantig turion, blad med ojemn serratur, ovalt eller hjertlikt, i en lång spets utdraget uddblad, blomställning enkel, klaselik, bladlös, glandler få och spridda. Förekommer ganska allmänt på Kullen och längs Skelderviken i ARRHENII trenne former (*glabratus*, *tomentosus* och *ferox*).

Den andra formserien, hvilken jag vill kalla *R. corylif.* * *divergens*, har rundadt kantiga, tjocka turioner med svagare taggar, men täta glandelhår; turionblad 5-fingrade, med jemn serratur, och rundadt, till en spets tvärt sammandraget uddblad; uddbladen på blomskottens öfversta blad starkt afsmalnande mot basen, nästan vigglika; blomställningen utspärradt grenig, sammansatt och glandelhårig, vanligen bildande en rikblommig, bladig qvast eller klase af knippen. Blomskaft och foderblad hvitludna och tätt glandelhåriga. Blommor stora, kronblad nästan utan klo. Bär stora, med småfrukterna jemnare utbildade, än förhållandet plägar vara bland *corylifolii*. Varierar betydligt med afseende på hårighet, så att bladen äro än undertill hvitludna, än gröna gleshåriga. Förekommer ej sällsynt vid Arildsläge, Höganäs, Tranekärr, Södåkra, Möllehessle, Bärikull, Brunnby, Krapperup.

På odlade platser uppträder denna form ganska karakteristisk. Turionerna blifva spensliga, trinda, med glesare taggar och glandelhår, deras uddblad afsmalna mot basen och antaga derigenom en oval form. Förekommer på Hallandsås, Väderön, i Barkåkra och vid Höganäs.

Genom den rikt förgrenade blomställningen, de täta glandelhåren, den jemna serraturen är formserien *corylif.* * *divergens* väl skild från *R. nemoralis* (*α typica.*) Och, om jag än icke kan förneka, att *nemoralis*former finnas, som närma sig honom, så hafva de dock aldrig varit af den beskaffenheten, att jag behöft tveka om bestämningen. En gräns torde i alla händelser vara betydligt lättare att uppdraga mellan dessa begge formserier, än mellan *R. nemoralis* och *R. Wahlbergii*. Den fina serraturen och de ofta runda turionerna närma ifrågavarande * *divergens* till *R. maximus* (= *corylifolius* ARRH.). Med denna bör han

dock icke förenas, enär ARRHENIUS karakteriserar sin corylifolius bland annat med alltid undertill gröna blad (»folia nequaquam incana») och glandelhår endast på foder och pedunkler. Blomställningen, de alltid 5-taliga turionbladen och de svagare turiontaggarne skilja dessutom ifrågavarande form från *R. maximus* (*corylifolius* ARRH.). De exemplar, hvilka ARRHENIUS bestämt till *R. corylifolius* och hvilka jag varit i tillfälle att se, äro också vidt skilda från * *divergens*, men identiska med ofvan omskrifne *R. maximus* från Väderön.

Bland Riksmusei Rubi finnas många som tillhöra denne form. Redan år 1846 insamlades den af LONGBERG (namn »W*ahlbergii*») vid Bärikull, år 1861 tog Prof. ANDERSSON densamme (namn »*R. divaricatus*») också på Kullaberg. I 1872 års byte utdelades formen under namnet »*corylifolius*» af J. P. VELANDER. Äfven i Danmark förekommer formen enligt exemplar i dervarande Bot. Musei samlingar.

* *pruinosus* ARRH. På Hallands Väderö växer en form, som jag ej tvekar att gifva detta namn. Den förekommer bland klippor, dels nära stranden dels på ängsmark i öns inre. Från ARRHENII typexemplar (H. N. XII, 47) skiljer den sig endast genom starkare beväpnade turioner. Dessa äro långa, krypande, rödt anlupna, med täta, koniska, raka taggar af ungefär samma längd som turionens diameter. Turionbladen äro skarpt och ojemnt enkelsågade, 3—5—7-taliga, med bredt hjertlikt uddblad på de 5-taliga bladen. Blomskottens uddblad äro bredt ovala. På exemplaren i H. N. äro de i regeln hjertlika, men synas i vissa fall antaga den nämnda formen. Blomställningen är mycket sammandragen, bildad af några få blommor från de öfversta bladvecken. De utvuxna, ännu ofärgade småfrukterna äro glest hvitludna.

Mer än de fleste bland de former, som i herbarier och växtbyten erhålla detta namn, torde ifrågavarande vara förtjent deraf. Den typiske *R. pruinosus* närmar sig, enligt min mening, mera *R. maximus* än *R. nemoralis*. Så gör också ofvan omtalade form, då deremot de exemplar, som utdelas under detta

namn, oftast äro tydliga *nemoralis*former. Från »Gryts s:n på ett skär öster om Fångö» har Dr C. J. L. LÖNNBERG meddelat exemplar, hvilka ovedersägligen äro att hänföra till ARRHENII *R. pruinosus*. Äfven de äro något starkare beväpnade än exemplaren i H. N. och förmedla i detta hänseende öfvergången mellan de sistnämnda och Väderöformen.

R. cæsius L. Åt denna art och dess former tyckas Rubologerna, med undantag af GENEVIER, som i sin monografi öfver Loiredalens Rubi redogjort för ett stort antal hithörande former, egnat helt ringa uppmärksamhet. I WEIHE & NEES' »Rubi germanici» beskrifvas (pag. 46) 6 former, hvilka kallas »Spielarten». Då fyra af dessa äro hybrider, återstå således 2 verkliga cæsiusformer, *α aquaticus* och *β agrestis*. P. J. MÜLLER meddelar hvarken i »Flora» ej heller i »Jahrbücher d. Pollichia» rörande *R. cæsius* annat än notiser om dess utbredning. FOCKE lemnar diagnoser till 3 former, »mellan hvilka de öfriga mer eller mindre hålla midten». Den förste är *α aquaticus* W. & N., den andre, *R. cæsius dunensis* NŒLDEKE, är endast genom filtludna turioner skild från *β agrestis* W. & N., den tredje *R. cæsius arvalis* är med afseende på karaktererna identisk med *β agrestis* W. & N. MARSSON (l. c. pag. 153) har likaledes 3 former: *α agrestis* W. & N., *β umbrosus* RCHB. (identisk med *α aquaticus* W. & N.) och *γ lobatus*, utmärkt genom flikade blad. Den af FOCKE uppstälde formen »*cæsius dunensis*» är i detta arbete förd till *α agrestis*, liksom FOCKE hänför de flikbladiga formerna till *cæsius aquaticus* och derför ej upptager någon särskild f. *lobata*. LANGE upptager (Flora pag. 391), jemte de WEIHE'ska formerna *β agrestis* och *γ aquaticus*, *α umbrosus* WALLR., hvilken karakteriseras sålunda: »Stængelen svagt beklædt, Bladene på Underfladen grønne». ARRHENIUS (Monogr. pag. 50) lemnar i likhet med MARSSON turionens glatthet eller hårighet utan afseende och kan derför sammanslå REICHENBACHS och WALLROTHS *cæsius umbrosus* med WEIHES *aquaticus* till *a. umbrosus*. ARRHENII andra form är *b. agrestis*, identifierad med *agrestis* W. & N. och *arvalis* RCHB., den tredje,

c. vestitus WIMM. & GRAB., utmärker sig genom håriga, med röda glandelhår beklädda pedunkler och sepala, små blad, enkel och fåblomstrig blomställning, den fjerde, *d. paniculatus*, är liksom föregående glandulös, men har större, skrynkliga blad och en rik, i toppen flocklik blomställning. Af dessa former upptages endast den sistnämnde i Sk. Fl.

Bland dessa former äro f. *agrestis* och f. *aquatica* mycket allmänna å hela området, f. *dunensis* träffas på sandiga åkerrenar nära hafvet (vid Torekov och Båstad), f. *lobata* vid Mölle och Arildsläge. På sistnämnda ställe uppträder den synnerligen vacker. Dess turioner äro glatta, med långa taggar, turionbladen tunna, föga håriga, normalt 5-taliga, stiplerna jemnbreda, blomskottens blad 3-taliga med förlängdt, vid midten bredast uddblad, liksom turionbladen flikade; blomställningen fåblommig, med väl utvecklade pedunkler, alla dess axlar äro glatta, men bära täta, röda glandelhår och långa (2—3 mm.), raka taggar; foder nedtill taggigt, tätt bevuxet med röda glandelhår. Blommor hvita.

Vid Grönaborg och Krokstorp i närheten af Väsby har jag påträffat en Rubusform, som står nära *R. cæsius*, men genom så många vigtiga kännetecken skiljer sig från denna art, att jag bör särskildt beskrifva densamma. Jag kallar honom

* *ramosus*. Årsskotten äro af två slag, dels sterila (= turioner) dels blombärande. De förra äro nedliggande, glatta och trinda, försedda med glesa, svaga, nästan borstlika taggar och spridda glandelhår, deras blad 3-fingrade med bredt ovaltäggrundt uddblad och ofta 2-flikiga sidoblad. Blomskotten äro tjocka, växa upprätt, 0,5 m. höga och grena sig redan nedifrån till en rik qvast, de nedersta grenarne förblifva vanligen ogrenade och sluta med en klaselik blomställning, de öfriga grena sig en eller flera gånger och de sekundära, tertiära eller qvartära axlarne bära klaselika eller qvastlika blomställningar; blomskottens blad äro 3-fingrade, deras uddblad bredast på midten; bladen aftaga i storlek nedifrån uppåt; blomskottens axlar äro glatta samt sakna nästan helt och hållet taggar och

glandelhår utom i blomställningen, der glandelhåren blifva talrika; de äro röda till färgen och fortsätta upp på foderbladen. Blommorna synas vara lika dem hos *R. cæsius*. Frukt har jag icke varit i tillfälle att se. Formen växer bland stenrös i väggropar.

Lathyrus sphæricus RETZ. är af Herr J. SEDERSTEDT funnen på två förut okända lokaler. De äro dock icke belägna långt från den ursprungliga lokalen, men visa, att ifrågavarande växt har betydligt större utbredning på Kullaberg, än man förut trott.

Cytisus Laburnum L. växer, till utseendet vild, i en skogsdunge på norra sidan af Kullaberg. Fans der redan år 1851 enligt uppgift af GYLLENSTJERNA, som upptager den »bland allmännare odlade eller förvildade växter» (l. c. pag. 83).

Trifolium striatum L., som hvarken GYLLENSTJERNA eller ARESCHOUG (Sk. Fl.) uppgifva för Kullen, förekommer ymnigt vid Mölle.

Carex hirta L. β *hirtæformis* PERS. — Mölle.

Bromus mollis L. v. *nana*. — Brunnby.

Phleum Boehmeri WIB. — Mölle.

Dactylis glomerata L. Af denna art förekommer vid Mölle en strandform med korta strån, blågröna blad och långt sträfhåriga blomfjäll. Synes vara närstående till, ehuru icke identisk med v. *lævigata* FR. NOV.

Airopsis caryophyllea (L.) FR. — Haga, i stor mängd.

Tillägg,

omfattande växter, hvilka jag under sommaren 1883 funnit på Hallands Väderö och som ej blifvit upptagna i föregående förteckning.

Filago minima PERS.

Galium mollugo L.

» *uliginosum* L.

Lonicera xylosteum L.
Mentha arvensis L.
Fraxinus excelsior L.
Erythræa pulchella Fr.
Menyanthes trifoliata L.
Verbascum thapsus L.
Veronica chamædrys L.
» *arvensis* L.
Hottonia palustris L.
Cornus suecica L.
Pimpinella magna L.
Acer platanoides L.
Cardamine impatiens L.
Sinapis arvensis L.
Lepidium latifolium L.
Malva silvestris L.
Geranium molle L.
Agrostemma githago L.
Epilobium roseum Schub.
» *chordorrhizum* Fr.
Spiræa filipendula L.
Geum rivale L.
Alchemilla vulgaris L.
Oxycoccus palustris Pers.
Calluna vulgaris (L.).
Rumex maritimus L.
» *domesticus* Hn.
Polygonum convolvulus L.
Urtica urens L.
Triglochin maritimum L.
» *palustre* L.
Juncus supinus Moench.
Typha latifolia L.
Sparganium simplex Huds.
» *ramosum* Huds.

Potamogeton natans L.

Lemna minor L.

Scirpus cæspitosus L.

Carex stellulata GOOD.

Festuca gigantea VILL.

Glyceria maritima WAHLB. v. *festucæformis* (HEYNH.).

» *distans* (L.) WG.

Phragmites communis TRIN.

Polypodium Phegopteris L.

» *Dryopteris* L.

Equisetum fluviatile L.



Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1883. N:o 8.
Stockholm.

Kristalliserad Rutil från Horrsjöberg i Vermland.

Af L. I. Igelström.

[Meddeladt den 10 Oktober 1883.]

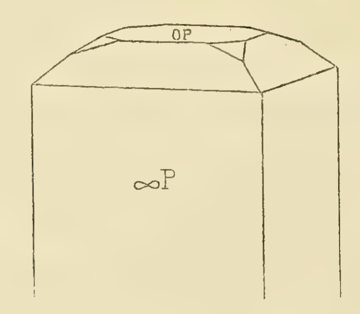
Det är bekant, att rutil allmänt finnes i Horrsjöberg, men ej kristalliserad, utan derb uti körtlar, korn och ådror af från 1 à 2 mm. till 10 centimeters bredd. Denna rutil är vanligen brunröd, någongång synes den vara mörk. Den mörka varieteten har ej blifvit analyserad eller underkastad någon kemisk undersökning; detta är deremot fallet med den brunröda, vanliga, hvilken vid en af mig verkställd analys ej befanns innehålla några andra främmande ämnen än *mangan*.

Herr Bergmästaren A. Sjögren besökte Horrsjöberg år 1876 och utgaf en beskrifning med åtföljande karteskiss öfver berget, intagen i Geologiska Föreningens i Stockholm förhandlingar för samma år. Han omnämner deri, att om den »vanligaste qvartsitvarieteten» mikroskopiskt undersökes, skall man finna, »att kyaniten förefinnes till betydligt större mängd» (i jemförelse med hvad fallet är i den till utseendet rena qvartsiten), »ibland uppgående till hälften mot qvartsen, samt åtföljd af väl utbildade, genomskinliga, ljust brungula kristaller af *rutil* jemte partier af lazulit. Kyanitkristallerna ligga anordnade, med sina långsidor intill och bredvid hvarandra, i större och mindre massor, emellan hvilka lazuliten och rutilen sporadiskt uppträda».

Ehuruväl således mikroskopiska rutilkristaller observerats i Horrsjöbergs bergart, hade dock i densamma icke några makroskopiska, för blotta ögat synliga, *kristaller* af detta mineral anträffats förr än jag fann sådana i en sprängning i Horrsjöberg under sist förlidna året. Dessa kristaller, som funnos i en hällrygg söder om Horrsjöbergs källa (se A. Sjögrens karte-

skiss) och strax söder om gångstigen emellan norra Torpsätrarne och det s. k. (numera ödelagda) Horrsjötorp, i vestra kanten af kärrdrågen, voro svarta, eller nära svarta, i reflekteradt ljus, men vackert blodröda i genomgående ljus[1]). De voro blott af 2 à 3 mm. storlek och sutto på sprickorna i en nästan ren, blågrönaktig kyanitmassa. Massan innehöll spridda blad af damourit samt, ännu mera spridda, små kristaller af Svanbergit. Sprickytorna voro beklädda med damourit och pyrofyllit. För öfrigt fanns i denna bergrygg svart turmalin, spår af lazulit, menaccanit, emfolit och apatit, men ej någon vanlig, brunröd, derb rutil.

Sedan jag gjort några kemiska försök med de små kristallerna och öfvertygat mig derom, att de blott innehöllo titansyra, sände jag prof af dem till Herr E. BERTRAND i Paris för optisk och kristallografisk undersökning. Herr BERTRAND hade godheten svara mig i bref af d. 12 Sept. 1882 att: »les echantillions d'Horrsjöberg, que vous m'avez adressés, me donnent les caractères optiques du Rutil[2]), mais ils me paraissent interessants pour leur forme cristalline — ils offrent la base (*p*) rare chez le Rutil». Enligt en af Herr BERTRAND bifogad teckning hade kristallerna vidstående utseende:



[1]) Vanlig, derb, brunröd Horrsjöbergs-rutil är mera ogenomskinlig och visar i genomgående ljus en brunröd, eller i tunna lameller en brungul färg.

[2]) Det troddes nemligen att de kunde vara Brookit.

Man ser af denna teckning, att kombinationen är

$$\infty P . P . OP . mP\infty .$$

Som bekant är basplanets förekomst på rutil sällsynt. DANA säger härom i sitt arbete »A system of mineralogy» fifth edition 1875: »not common». I NAUMANN-ZIRKEL'S »Elemente der Mineralogie», 1877, säges: »das Pinakoid *OP* ist jedoch äusserst selten».

De små vackra rutilkristallerna voro sällsynta; af flera kubikmeter utsprängdt gods erhölls blott några få stuffer. Ledsamt nog använde jag de bästa och största kristallerna till mina kemiska prof. De sämre sändes till Kongl. Riksmuseum i Stockholm och några till Herr BERTRAND. Framtida sprängningar skola dock antagligen bringa i dagen flera, och måhända bättre.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1883. N:o 8.
Stockholm.

Några ord om ett mineral, benämndt Persbergit.

Af L. I. IGELSTRÖM.

[Meddeladt den 10 Oktober 1883.]

På 1860-talet sändes af mig till numera aflidne Dr A. KRANTZ i Bonn stuffer af ett af mig vid Persberg, i Oskars stoll, funnet mineral, som jag etiketterade under namn af Persbergit, utan att vidare i skrift bekantgöra något om detsamma[1]). Då emellertid hos mig sednare, och nu nyligen, efterfrågan skett angående detta mineral, får jag upplysa, att det fanns inväxt i stor mängd, dels i form af röda och grågröna strålar, dels ock i kristaller, sittande i den granulit (hälleflinta), som vanligen begränsar Persbergs jernmalmer. Det träffades i granulitskikten vid stollens mynning åt sjön Yngen (några meter inåt). Vid indrifningen af denna stoll, som då hade börjat, hade man utbrutit och utforslat en stor mängd af mineralet, som dock sedermera öfvertäckts af annat gods: skarn och malm. Det har således af mig ej sedan dess kunnat erhållas, och kan ej heller numera fås utan särskild sprängning i stollens tak och sidoväggar, der det ännu skall vara synligt.

Den s. k. Persbergiten har ett eget utseende, som lätt faller i ögonen. Vanligen bildar den långa strålar af röd, någon gång af grågrön färg. Jag träffade äfven, ehuru sällsynt, skarpt utbildade grågröna kristaller af 6-sidig form. Snart misstänkte jag, på grund af mineralets alla yttre egenskaper, att detsamma

[1]) Till Kongl. Riksmuseum i Stockholm sändes äfven stuffer.

ej var annat än en art Falunit. För att få bekräftelse å denna min förmodan gjorde jag å den långstråliga, röda varieteten en preleminär analys, som här torde få anföras, ehuru den icke kan göra anspråk på särdeles skärpa, alldenstund mineralet då ej ansågs förtjena en noggrann undersökning. Denna analys gaf på 100 delar:

SiO^2	41,20	innehåller syre	22,07
Al^2O^3 med Fe^2O^3	27,50	» »	12,87
MgO, CaO m. m.	18,22	» »	6
H^2O	13,08	» »	11,55.
	100,00.		

I den grågröna varieteten bestämdes blott vattenhalten genom glödgningsförlusten. Denna utföll till 7,98 procent.

Af förestående analys och prof bör man kunna sluta, att Persbergiten verkligen ej är annat än en Falunitart, synnerligast som yttre utseende, kristallform m. m., tyckes tillkännagifva sådant. En förnyad undersökning af mineralet vore dock önskvärd.



Stockholm, 1884. Kongl. Boktryckeriet.

ÖFVERSIGT

AF

KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 40. 1883. № 9.

Onsdagen den 14 November.

Tillkännagafs, att Akademiens utländske ledamot, Palæontologen Doktor JOACHIM BARRANDE med döden afgått.

På tillstyrkan af utsedde komiterade antogs till införande i Akademiens Handlingar en af Hr EDLUND författad afhandling med titel: »Détermination de l'induction unipolaire de la terre.»

Ett af Hrr S. LOVÉN, Frih. VON DÜBEN och RETZIUS på anmodan afgifvet förslag till instruktion för Doktor HJ. STOLPE i och för hans deltagande såsom etnograf i expeditionen med fregatten Vanadis godkändes af Akademien.

Professor AURIVILLIUS redogjorde för en i entomologiskt afseende intressant brefvexling mellan LINNÉ och C. CLERCK, rörande det af denne senare utgifna bekanta arbetet öfver de af LINNÉ beskrifna fjärilar i arbetet: »Icones insectorum variorum».

Hr WITTROCK redogjorde för en insänd afhandling om Norrlands lafvar af Läroverksadjunkten P. J. HELLBOM.

Hr MITTAG-LEFFLER dels inlemnade för offentliggörande i Akademiens skrifter följande uppsatser: 1:o) »Ett nytt bevis för LAURENTS theorem», af honom sjelf*; 2:o) »Om kontinuitet hos konvergensområden», af eleven vid Stockholms Högskola A. MEYER*; 3:o) »Eine Methode Gleichungen, deren Gradzahl niedriger als fünf ist, aufzulösen», af biträdande läraren vid Högskolan G. BORENIUS (se Bihang till K. Vet. Akad. Handl.);

dels öfverlemnade de tre sist utkomna häftena af tidskriften »Acta mathematica»; och dels redogjorde för ett till Akademien skänkt arbete: »Essais de géométrie supérieure du troisième ordre», af C. LE-PAIGE.

Sekreteraren meddelade på författarnes vägnar följande inlemnade uppsatser: 1:o) »Redogörelse för den tillsammans med Frih. G. DE GEER år 1882 företagna geologiska expedition till Spetsbergen», af Doktor A. G. NATHORST (se Bihang till K. Vet. Akad. Handl.); 2:o) »Om yrsnön i de arktiska egione rna» af Ingeniören S. A. ANDRÉR*; 3:o) »Några anmärkningar om luftelektricitetens variationer vid barometriska minima och maxima», af densamme*; 4:o) »Beiträge zur Kentniss der Anatomie der Schwimmvögel», af Fröken ALBERTINA CARLSSON (se Bihang till K. Vet. Akad. Handl.).

Genom anställda val kallades till ledamöter af Akademien, inom landet Professorn i patologi, patologisk anatomi och allmän helsovård vid Upsala Universitet Dr PER HEDENIUS, samt i utlandet Intendenten för zoologiska afdelningen af British Museum i London, Professorn Dr ALBERT GÜNTHER, och Professorn i kirurgi vid Universitetet i Wien Dr THEODOR BILLROTH.

Den Wallmarkska belöningen för året anvisades med ena hälften åt Docenten i fysikalisk kemi vid Upsala Universitet och läraren vid Stockholms Högskola Dr S. O. PETTERSSON för hans i arbetet om Vegaexpeditionens vetenskapliga iakttagelser införda afhandling: »On the properties of water and ice», och med den andra hälften åt Docenten vid samma Universitet Dr E. PFANNENSTIEHL för hans i Upsala Vetenskaps-Societets Acta offentliggjorda afhandling: »Zur Theorie der linearen partiellen Differentialgleichungen zweiter Ordnung mit zwei unabhängigen Veränderlichen».

Följande skänker anmäldes.

Till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

Från H. M. Konungen.

Flora Danica, Fasc. 51.
Flora Brasiliensis, Fasc. 89—91.

Från Académie R. des Sciences i Bruxelles.

Memoires, T. 43: 2; 44.
» couronnés, T. 44—45.
» collection in 8:o, T. 31; 33—35.
Bulletins (3), T. 1—5.
» Tables de la 2:e série, T. 21—50.
Annuaire, 48—49.
Biographie nationale, T. 7, Partie 2: T. 1—2.

Från Linnean Society i London.

Transactions, Botany, Vol. 2: 2—5.
» Zoology, Vol. 2: 0—8.
Journal, Botany, N:o 122—129.
» Zoology, N:o 95—100.
Proceedings, 1880/82.
List, 1881; 1882.

Från Zoological Society i London.

Transactions, Vol. 11: 9.
Proceedings, 1883: 3.
List of fellows, 1883.
List of vertebrated animals in the gardens of the Society. Ed. 8. Lond. 1883. 8:o.

Från Linnean Society of New South Wales i Sydney.

Proceedings, Vol. 7: 4; 8: 1—2.

Från Société Académique d'Agriculture, des Sciences etc. i Troyes.

Mémoires, T. 46.

Från R. Accademia dei Lincei.

Atti, (2) T. 8; (3) T. 11—13.

Från R. Accademia d'Agricoltura, Arti etc. i Verona.

Memorie, (3) Vol. 59: 1—2.

Från Genootschap van Kunsten en Wetenschappen i Batavia.

Verhandelingen, D. 5—6; 23—24; 34; 42: 2.
Notulen, D. 20: 1—4.
Tidschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde, D. 27: 6; 28: 1—4.
Catalogus van het Museum: Numismatische Afdeeling. Bat. 1877. 8:o.

Från Observatorium i Moskwa.

Annales, Vol. 9: 1.

Från Société Imp. des Naturalistes i Moskwa.

Nouveaux mémoires, T. 14: 4.
Bulletin, 1882: 3—4; 1883: 1.
Meteorologische Beobachtungen, 1882: 1—2.

Från Naturforschende Gesellschaft i Bern.

Mittheilungen, 1882: 1—2; 1883: 1.
Verhandlungen, Jahresversammlung 65.

Från Naturhistorischer Verein i Bonn.

Verhandlungen, Jahrg. 39: 2; 40: 1.

Från Oberhessische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde i Giessen.

Bericht, 22.

Från Naturforschende Gesellschaft i Halle.

Abhandlungen, Bd 16: 1.
Bericht, 1882.

Från Medicinisch-Naturwissenschaftliche Gesellschaft i Jena.

Zeitschrift, Bd 16: 3—4.
Sitzungsberichte, 1882.

Från Naturwissenschaftlicher Verein i Kiel.

Schriften, Bd 5: 1.

Från Commission zur Untersuchung der Deutschen Meere i Kiel.

Bericht, 4: 2.

Från Universitetet i Rostock.

Akademiskt tryck, 1882/83, 35 st.

(Forts. å sid. 14.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1883. N:o 9.
Stockholm.

Meddelanden från Stockholms Högskola. N:o 11.

Ett nytt bevis för LAURENTS teorem.

Af G. MITTAG-LEFFLER.

[Meddeladt den 14 November 1883].

WEIERSTRASS har i den berömda afhandlingen »Zur Theorie der eindeutigen analytischen Functionen» bevisat följande sats:

A. »Låt $f(x)$ vara en entydig monogen funktion af variabeln x, hvilken har n väsendtligt singulära ställen $c_1 \ldots c_n$. Det är alltid möjligt att under följande form analytiskt framställa denna funktion. Man bildar en algebraisk rationel funktion af variabeln x, $y = \varphi(x)$, hvilken är af n:te graden och hvars oändlighetsställen äro $c_1 \ldots . c_n$. Man kan alltid härefter bilda n entydiga monogena funktioner af variabeln y, $F_0(y)\, F_1(y) \ldots \ldots F_{n-1}(y)$, hvilka icke ha något annat väsendtligt singulärt ställe än $y = \infty$, och hvilka äro hela algebraiska eller transcendenta funktioner, då $f(x)$ icke har några oändlighetsställen, samt hvilka dessutom äro sådana att likheten

$$f(x) = \sum_{\nu=0}^{n-1} F_\nu(y) \cdot \left(\frac{1}{x-c}\right)^\nu,$$

i hvilken c betyder en af de n värdena $c_1 \ldots . c_n$, öfverallt eger rum.»

Om $c = \infty$, betyder härvid, som öfverallt hos WEIERSTRASS, $x - \infty$ uttrycket $\frac{1}{x}$.

Det förefaller som om denna sats icke hittills rönt den uppmärksamhet, hvilken den är värd. Skälet är måhända, att densamma hos WEIERSTRASS uppträder endast som hjelpsats, hvilken tjenar att bevisa följande teorem.

B. »Låt $f(x)$ vara en entydig monogen funktion af variaeln x, hvilken har n singulära ställen $c_1 \ldots . c_n$. Denna funktion kan alltid framställas under formen

$$f(x) = C + \sum_{\nu=1}^{n} G_\nu\left(\frac{1}{x - c_\nu}\right),$$

hvarest C betyder en af x oberoende konstant och $G_\nu\left(\frac{1}{x - c_\nu}\right)$ är en hel algebraisk eller transcendent funktion af $\frac{1}{x - c_\nu}$, hvilken försvinner för $\frac{1}{x - c_\nu} = 0$.»

Det är icke svårt att inse, att teorem *B* omedelbart kan härledas, om man betjenar sig af följande teorem, hvilket är bekant under namnet det LAURENT'ska teoremet.

»Låt $f(x)$ för $R' < |x| < R''$, hvarest med R' och R'' förstås gifna positiva qvantiteter, vara en entydig monogen och regulär funktion af variabeln x. Det är alltid möjligt att framställa en potensserie $\sum_{\mu=-\infty}^{\mu=+\infty} A_\mu x^\mu$, hvilken fortskrider efter positiva och negativa potenser af variabeln x, hvars koefficienter äro af x oberoende qvantiteter, och hvilken dessutom är sådan att likheten

$$f(x) = \sum_{\mu=-\infty}^{\mu=+\infty} A_\mu x^\mu$$

öfverallt för $R' < |x| < R''$ eger rum.»

Det LAURENT'ska teoremet kan med lätthet härledas ur teorien för definita integraler, och är då endast en enkel följdsats af ett teorem af CAUCHY. Denna härledning torde

vara den enda härintills bekanta. Uti ett förtjenstfullt arbete: »De algebraiska funktionerna af en oberoende variabel»[1]) har Herr HJ. MELLIN ådagalagt, huru den nämnda bevisföringen kan bringas i noggrann öfverensstämmelse med det WEIERSTRASS'iska betraktelsesättet inom funktionsteorien.

Det LAURENT'ska teoremet erhåller dock icke, om det bevisas på detta sätt, den elementära plats inom teorien för de analytiska funktionerna, hvilken synes vara betingad af teoremets verkliga beskaffenhet. WEIERSTRASS har derföre, för att icke behöfva lemna den idekrets, hvilken de funktionsteoretiska undersökningar tillhöra, som i afhandlingen »Zur Theorie der eindeutigen analytischen Functionen» förekomma, härledt teorem B ur teoremet A, i stället för ur det LAURENT'ska teoremet. Om man, såsom jag i åtskilliga afhandlingar, hvilka blifvit offentliggjorda i Vetenskapsakademiens Öfversigt, ytterligare fullföljer de vägar, hvilka WEIERSTRASS i sin förenämnda afhandling öppnat, så visar det sig dock snart vara omöjligt att undvara det LAURENT'ska teoremet. Man behöfver dock icke i öfrigt lemna de elementära betraktelser, af hvilka WEIERSTRASS betjenar sig. Det är derföre, utan tvifvel, af verklig betydelse för funktionsteorien att kunna bevisa LAURENTS teorem, utan att taga integralkalkylen till hjelp, och utan att eljest öfverge elementerna af funktionsläran.

Ett dylikt bevis kan erhållas genom att under någon annan form än hos WEIERSTRASS framställa teorem A. Granskar man närmare den metod, af hvilken WEIERSTRASS betjenar sig vid härledningen af teorem A, finner man, att han på samma gång som teorem A, äfven härledt följande teorem, hvilket han dock icke under explicit form uttalar.

C. »Låt $f(x)$ inom ett continuum $\mathfrak{A}$, hvilket består af ett enda stycke, vara en entydig monogen funktion, hvilken icke inom $\mathfrak{A}$ har något väsendtligt singulärt ställe. Låt vidare $y =$

---

[1]) Akademisk afhandling, Helsingfors 1881.

$\varphi(x)$ vara en algebraisk rationel funktion af variabeln x, hvilken öfverallt inom $\mathfrak{A}$ förhåller sig regulärt. De värden på y, hvilka erhållas ur likheten $y = \varphi(x)$, då x efter hvartannat betyder samtliga ställen inom kontinuet $\mathfrak{A}$, utgöra tillsammans, inom området för den obegränsadt föränderliga variabeln y, ett af ett enda stycke bestående kontinuum $\mathfrak{B}$. Antag att $\mathfrak{A}$ och $\mathfrak{B}$ på sådant sätt motsvara hvarandra, att samtliga de värden på x, som för ett gifvet värde på y, hvilket är beläget inom $\mathfrak{B}$, satisfiera likheten $y = \varphi(x)$, sjelfva äro belägna inom $\mathfrak{A}$.

Låt c vara ett ställe, hvilket som helst, på gränsen till eller utom $\mathfrak{A}$. Man kan alltid bilda n funktioner $F_0(y) . F_1(y) \ldots . F_{n-1}(y)$, hvilka inom $\mathfrak{B}$ äro entydiga monogena funktioner af variabeln y, hvilka icke inom $\mathfrak{B}$ ha något väsendtligt singulärt ställe, och hvilka kunna väljas så, att likheten

$$f(x) = \sum_{\nu=0}^{n-1} F_\nu(y) \cdot \frac{1}{(x-c)^\nu}$$

för $y = \varphi(x)$ öfverallt inom $\mathfrak{A}$ och $\mathfrak{B}$ eger rum. Om funktionen $f(x)$ icke inom $\mathfrak{A}$ har några oändlighetsställen, är detsamma inom $\mathfrak{B}$ fallet med hvar och en af funktionerna $F_0(y)$ $F_1(y) \ldots F_{n-1}(y)$.»

Ur detta teorem kan LAURENTS sats på följande sätt härledas.

Låt oss sätta

$$y = \frac{1}{2}\left[\left(\frac{x}{R}\right)^n + \left(\frac{R}{x}\right)^n\right],$$

hvarest R må betyda en gifven positiv qvantitet och n ett gifvet positivt helt tal.

Likheten

$$\frac{1}{2}\left[\left(\frac{x}{R}\right)^n + \left(\frac{R}{x}\right)^n\right] - y = \varphi(x) - y = 0$$

har, i afseende på x, endast i det fall lika rötter, att $\varphi'(x) = 0$. Detta inträffar åter alltid och endast, då

$\left(\frac{x}{R}\right)^n = \pm 1$, samt således, då $y = \pm 1$. När $y = +1$, äro rötterna till likheten $\varphi(x) - y = 0$ de n qvantiteter, hvilka erhållas utur uttrycket $R . e^{\frac{2k\pi i}{n}}$, om man låter k erhålla värdena $0, 1, 2, \ldots n - 1$. Hvar och en af dessa rötter är en dubbelrot. När $y = -1$, äro $-R . e^{\frac{2k\pi}{n}}$; $k = 0, 1, 2 \ldots n - 1$ de olika rötterna till likheten $\varphi(x) - y = 0$, och hvar och en af dessa rötter är också en dubbelrot.

Låt nu y ha ett ändligt värde y', hvilket icke är lika med $+1$ eller -1. Om x' är ett motsvarande värde på x, sådant att $\varphi(x') - y' = 0$, så satisfieras likheten $\varphi(x) - y' = 0$ äfven utaf $x = \frac{R^2}{x'}$, samt dessutom af $x = e^{\frac{2k\pi i}{n}} . x'$; $k = 0, 1, 2, \ldots n - 1$ samt utaf $x = e^{\frac{2k\pi i}{n}} . \frac{R^2}{x'}$; $k = 0, 1, 2, \ldots n - 1$.

Om man således låter x genomlöpa alla värden, hvilka uppfylla vilkoret $\left|\frac{x}{R}\right| = 1$, eller hvilka äro belägna på en cirkelperiferi i x planet, hvars radie är R, så genomlöper y samtidigt alla reela värden från och med $+1$ till och med -1. Mot hvarje reelt värde på y från och med $y = -1$ till och med $y = +1$ svara också $2n$ värden på x, hvilka alla uppfylla vilkoret $\left|\frac{x}{R}\right| = 1$, och hvilka alla äro olika hvarandra, så snart blott icke $y = +1$ eller $y = -1$. Är åter $y = +1$ eller $y = -1$ blifva af de $2n$ värdena på x två och två lika hvarandra. Låter man åter x genomlöpa alla värden, hvilka uppfylla villkoret $\left|\frac{x}{R}\right| = 1 + \delta$, hvarest δ är en gifven positiv qvantitet, och hvilka således utgöra de olika punkterna på en cirkelperiferi i x-planet, hvars radie är $R(1 + \delta)$, så genomlöper y samtidigt i y-planet alla punkter på en sluten kroklinie, hvilken är symmetrisk i afseende på både x och y axeln samt begränsar en enkelt sammanhängande yta, hvilken innesluter $y = +1$ och således också $y = -1$. Samma kroklinie

beskrifves också af y, då x genomlöper alla värden, hvilka uppfylla villkoret $\left|\frac{R}{x}\right| = 1 + \delta$, och således utgöra de olika punkterna på en cirkelperiferi i x-planet, hvars radie är $\frac{R}{1 + \delta}$. Å andra sidan gäller också, att mot hvarje punkt y, hvilken är belägen på den anförda kroklinien i y-planet, svara n olika värden på x, hvilka äro belägna på den cirkelperiferi, som har $R(1 + \delta)$ till radie, och n andra också med hvarandra olika punkter, hvilka äro belägna på den cirkelperiferi, som har $\frac{R}{1 + \delta}$ till radie. Man ser också, att det största afståndet från origo till en punkt på den angifna kroklinien i y-planet är $(1 + \delta)^m + \frac{1}{(1 + \delta)^m}$ och att det minsta afståndet är $(1 + \delta)^m - \frac{1}{(1 + \delta)^m}$.

Utaf det ofvanstående följer, att den cirkelring i x-planet, hvilken är belägen mellan de båda cirkelperiferierna $|x| = R(1 + \varrho)$ och $|x| = \frac{R}{1 + \varrho}$, om med ϱ förstås en gifven positiv qvantitet, i y-planet motsvaras af en enkelt sammanhängande yta, hvilken är symmetrisk i afseende på både y- och x-axeln, innesluter stället $x = +1$ och dermed också stället $x = -1$, samt hvars gränslinie är sådan, att det största afståndet mellan en punkt på densamma och origo är $(1 + \varrho)^m + \frac{1}{(1 + \varrho)^m}$, och att det minsta afståndet är $(1 + \varrho)^m - \frac{1}{(1 + \varrho)^m}$. Låt oss kalla den angifna cirkelringen för $\mathfrak{A}$, och den motsvarande ytan i y-planet för $\mathfrak{B}$.

Samtliga de punkter i x-planet, hvilka motsvara en punkt i y-planet, som är belägen inom $\mathfrak{B}$, äro sjelfva alltid belägna inom $\mathfrak{A}$ och samtliga de punkter, hvilka motsvara en punkt på gränsen till $\mathfrak{B}$, äro sjelfva belägna på gränsen till $\mathfrak{A}$. Funktionen $y = \frac{1}{2}\left[\left(\frac{x}{R}\right)^n + \left(\frac{R}{x}\right)^n\right]$ har också inom och på gränsen till $\mathfrak{A}$ endast reguljära ställen. Denna funktion är således en sådan funktion $y = \varphi(x)$, hvilken angifves i teorem C.

Efter dessa förberedande betraktelser är det lätt att erhålla LAURENTS teorem. Låt $f(x)$ för alla värden på x, hvilka uppfylla vilkoret $R' < |x| < R''$, vara en entydig monogen och regulär funktion af x.

Fastställ godtyckligt en positiv qvantitet R, sådan att $R' < R < R''$. Fastställ sedan en positiv qvantitet ϱ, sådan att $R(1 + \varrho) < R''$ och att $\frac{R}{1+\varrho} > R'$. Låt vidare h vara en godtycklig positiv qvantitet och välj det positiva hela talet n så stort att $\frac{1}{2}\left[(1 + \varrho)^n - \frac{1}{(1+\varrho)^n}\right] > 1 + h$.

Man erhåller, på grund af teorem C, likheten

$$f(x) = \sum_{\nu=0}^{2n-1} F_\nu(y)\left(\frac{1}{x - c}\right)^\nu,$$

hvarest c är ett ställe, beläget utom eller på gränsen till den med $\mathfrak{A}$ betecknade cirkelringen $\frac{R}{1+\varrho} < |x| < R(1 + \varrho)$, samt funktionerna $F_0(y)\, F_1(y) \ldots . F_{n-1}(y)$ inom området $\mathfrak{B}$, hvilket genom likheten $y = \frac{1}{2}\left[\left(\frac{x}{R}\right)^n + \left(\frac{R}{x}\right)^n\right]$ erhålles som motsvarande området $\mathfrak{A}$, äro entydiga, monogena och reguljära funktioner af variabeln y. Området $\mathfrak{B}$ innesluter helt och hållet en cirkel, hvilken har origo till medelpunkt och $1 + h$ till radie. Inom och på gränsen till denna cirkel har man således

$$F_\nu(y) = A_0^{(\nu)} + A_1^{(\nu)}y + A_2^{(\nu)}y^2 + \ldots . ,$$

hvarest $A_0^{(\nu)}\, A_1^{(\nu)} \ldots .$ äro af y oberoende konstanter, samt $\sum_{\mu=0}^{\infty} A_\mu^{(\nu)}(1 + h)^\mu$ är en absolut konvergerande serie. Om ε är en så liten positiv qvantitet att $\frac{1}{2}\left[(1 + \varepsilon)^n + \left(\frac{1}{1+\varepsilon}\right)^n\right] < 1 + h$, är absoluta beloppet för y städse mindre än $1 + h$, så snart x tillhör cirkelringen $\frac{R}{1+\varepsilon} \leqq |x| \leqq R(1 + \varepsilon)$. Serien $\sum_{\mu=0}^{\infty} A_\mu^{(\nu)}\varphi(x)^\mu$,

hvarest $\varphi(x) = \frac{1}{2}\left[\left(\frac{x}{R}\right)^n + \left(\frac{R}{x}\right)^n\right]$, är således likformigt konvergent för alla värden på x, hvilka tillhöra denna cirkelring. På grund af ett kändt teorem[1]) är således inom densamma

$$F_\nu(y) = \sum_{\mu=0}^{\infty} A_\mu^{(\nu)} \varphi(x)^\mu = G_\nu(x) + \overline{G}_\nu\left(\frac{1}{x}\right),$$

hvarest $G_\nu(x)$ är en potensserie, hvilken fortskrider efter positiva potenser af x och konvergerar så snart $|x| \leqq R(1+\varepsilon)$, samt $\overline{G}_\nu\left(\frac{1}{x}\right)$ är en potensserie, hvilken fortskrider efter negativa potenser af x och konvergerar, så snart $|x| \geqq \frac{R}{1+\varepsilon}$.

På grund af likheten

$$f(x) = \sum_{\nu=0}^{2n-1} F_\nu(y) \cdot \left(\frac{1}{x-c}\right)^\nu,$$

blir således för cirkelringen $\frac{R}{1+\varepsilon} \leqq |x| \leqq R(1+\varepsilon)$

$$f(x) = \sum_{\mu=-\infty}^{\infty} A_\mu x^\mu .$$

Nu gäller uppenbarligen, å ena sidan, att ofvanstående likhet fortbestår inom hela den cirkelring, som utgör det gemensamma konvergensområdet för serierna $\sum_{\mu=1}^{\infty} A_{-\mu} x^{-\mu}$ och $\sum_{\mu=1}^{\infty} A_\mu x^\mu$, och å andra sidan, att båda dessa serier måste konvergera inom hela den cirkelring, inom hvilken $f(x)$ är en entydig, monogen och regulär funktion af x. Likheten

$$f(x) = \sum_{\mu=-\infty}^{\mu=+\infty} A_\mu x^\mu$$

---

[1]) K. WEIERSTRASS. *Zur Functionenlehre.* Monatsbericht der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin von August 1880, p. 7.

eger således rum, icke endast för området

$$\frac{R}{1+\varepsilon} \leqq |x| \leqq R(1+\varepsilon),$$

utan äfven för området

$$R' < |x| < R''.$$

Härmed är då LAURENTS teorem fullständigt bevisadt.

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. från sid. 4.)

Från Museo Publico i Buenos Aires.

Anales, Entr. 13.

Från Academia Nacional de Ciencias i Buenos Aires.

Boletin, T. 5: 3.

Från Observatorio Imperial i Rio Janeiro.

Anales, T. 1. Rio de Janeiro 1882. 4:o.

Från Hr Kand. O. H. Dumrath.

Leydig, F. Lehrbuch der Histologie. Frankf. a. M. 1857. 8:o.

Från Författarne.

Agardh, J. G. Till Algernas systematik, 3. Lund 1883. 4:o.
Kinberg, J. G. H. Svenska foglarne, H. 23—28. Sthlm 1883. Tv. 4:o.
— Småskrifter, 2 st.
Ljungman, A. W. Det förestående sillfisket i Bohuslänska skärgården. Göteb. 1883. 8:o.
Nordenskiöld, A. E. Vega-expeditionens vetenskapliga iakttagelser, Bd 2. Sthlm 1883. 8:o.
— Studier och forskningar föranledda af mina resor i höga norden, H. 2—4. Sthlm 1883. 8:o.
Albrecht, P. Sur les 4 os intermaxillaires, le Bec-de-lièvre & la valeur morphologique des dents incisives supérieures de l'homme. Brux. 1883. 8:o.
— Småskrifter, 2 st.
Le Paige, C. Essais de géométrie supérieure du troisiéme ordre. Brux. 1882. 8:o.
Steenstrup, J. Om Zeniernes Reiser i Norden. Kjöb. 1883. 8:o.
Sundell, A. F. Lärobok i analytisk mekanik. Hfors 1883. 8:o.

Skänker till Riksmusei Mineralogiska Afdelning.

Diverse mineral från Ural, skänkta af verkl. Statsrådet Modest Hiriakoff i S:t Petersburg.
En vacker Orthoklaskristall från Rindön, skänkt af Professor Rosenberg.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1883. N:o 9.
Stockholm.

Meddelanden från Stockholms Högskola. N:o 13.

Om kontinuitet hos konvergensområden.

Af AD. MEYER.

[Meddeladt den 14 November 1883.]

När Professor MITTAG-LEFFLER på sina föreläsningar vid Stockholms Högskola genomgick WEIERSTRASS' bekanta sats, att

»Om tvenne potensserier

$G(x_1 \ldots x_n \mid a_1 \ldots a_n)$ och $G'(x_1 \ldots x_n \mid a'_1 \ldots a'_n)$

konvergera inom ett gemensamt område, som är ett kontinuum i $2n$ dimensioner, och inom detta kontinuum faller stället $b_1 \ldots b_n$, i hvars omgifning G och G' öfverensstämma, så öfverensstämma de inom hela kontinuet»,

så uppmanade han sina elever att undersöka den frågan, huruvida det äfven vore sant, att det gemensamma konvergensområdet för två potensserier af n variabler alltid är ett af ett enda stycke bestående kontinuum, och i motsatt fall, i hvilka specialfall detta kunde påstås.

Denna uppmaning har utgjort anledningen till följande undersökningar, hvilka äro afsedda att utgöra ett bidrag till frågans allmänna lösning.

Ett (analytiskt) område i $2n$ dimensioner kan åskådliggöras geometriskt på 3 väsendtligen olika sätt: antingen tänker man sig en verklig geometrisk rymd af $2n$ dimensioner och söker genom fullständig analogi leda sig till dess egenskaper från de motsvarande egenskaperna hos rymder med blott 2 och 3 dimensioner. Denna metod är dock ej synnerligen användbar då n är > 1. Eller tänker man sig de $2n$ dimensionerna såsom

$2n$ räta linier i lika många olika plan; eller kan man slutligen gå en medelväg och tänka sig de $2n$ dimensionerna representerade genom n olika plan, då hvarje plans båda dimensioner komma till användning.

Vi vilja här i allmänhet fasthålla den sista metoden, i det att vi låta hvart och ett af de n variablernas områden representeras af ett plan med reel och imaginär axel på vanligt vis.

För att nu så att säga reducera problemet från $2n$ till n dimensioner, vilja vi med namnet *centralrymden* utmärka den n-dimensionabla rymd, som bestämmes af de räta linierna $a_1a'_1$, $a_2a'_2, \ldots, a_na'_n$, en hemtad ur hvarje af de n planerna, då de båda konvergensområdenas medelpunkter äro:

$$a_1a_2\ldots a_n \text{ och } a'_1a'_2\ldots a'_n,$$

och bevisa följande hjelpsats:

Om tvenne potensserier

$$G(x_1\ldots x_n \,|\, a_1\ldots a_n) \text{ och } G'(x_1\ldots x_n \,|\, a_1\ldots a_n)$$

konvergera inom ett gemensamt område i $2n$ dimensioner, och om man från ett ställe $p_1\ldots p_n$ beläget i centralrymden kan genom någon kontinuerlig serie ställen komma till ett annat ställe $q_1\ldots q_n$ äfven beläget i centralrymden, utan att någonsin lemna seriernas gemensamma konvergensområde, så kan detta äfven ske genom att blott genomgå ställen, som äro belägna i centralrymden.

Ty om t. ex. punkten $R_1R_2\ldots\ldots R_n$ ligger inom båda seriernas konvergensområden, så är detta äfven fallet med det ställe $r_1r_2\ldots\ldots r_n$, som bildas af R_1:s projektion på $a_1a'_1$, R_2:s projektion på $a_2a'_2, \ldots\ldots R_n$:s projektion på $a_na'_n$, emedan $|r_\nu - a_\nu| \leqq |R_\nu - a_\nu|$ och $|r_\nu - a'_\nu| \leqq |R_\nu - a'_\nu|$. $(\nu = 1, 2\ldots n)$.
I stället för att således genomlöpa serien af ställen:

$$R_1^{(\mu)}\ldots\ldots R_n^{(\mu)}$$

kan man i dess ställe genomlöpa serien af motsvarande ställen:

$$r_1^{(\mu)}\ldots r_n^{(\mu)},$$

hvilka alla ligga i centralrymden.

Man kan således, utan att lemna det gemensamma konvergensområdet, komma från $p_1\ldots p_n$ till $q_1\ldots q_n$ utan att i

x_1-planet lemna linien $a_1a'_1$, i x_2-planet linien $a_2a'_2$, ..,. i x_n-planet linien $a_na'_n$. Tydligt är äfven, att om alla p_μ och q_μ $(\mu = 1, 2 \ldots n)$ ligga *mellan* a_μ och a'_μ, så behöfver man ej ens lemna de delar af linierna $a_\mu a'_\mu$, som äro inneslutna mellan a_μ och a'_μ, emedan man i st. f. att passera en af medelpunkterna i något plan alltid kan vända och gå lika långt i motsatt riktning.

Af denna sats och dess bevis följer nu med lätthet, att

Om de ställen af centralrymden, som ligga inom det gemensamma konvergensområdet, bilda ett kontinuum i n dimensioner, så bildar hela det gemensamma konvergensområdet ett kontinuum i 2n dimensioner, och tvärtom.

Med hjelp häraf kunna vi nu lätt bevisa följande *sats:*

Det gemensamma konvergensområdet för tvenne potensserier

$$G(x_1 \ldots x_n \,|\, a_1 \ldots a_n) \text{ och } G'(x_1 \ldots x_n \,|\, a'_1 \ldots a'_n)$$

är, då $n > 1$, *och* $a_1 \ldots a_n$ *ej är samma punkt som* $a'_1 \ldots a'_n$, *icke med nödvändighet ett af ett enda stycke bestående kontinuum.*

Detta uppvisas lättast genom ett exempel:

Om $G(x, y) = 1 + xy + x^2y^2 + x^3y^3 + \ldots\ldots\ldots$

och $G'(x, y\,|\,2, 2) = 1 + 4(x-2)(y-2) + 4^2(x-2)^2(y-2)^2 + \ldots\ldots$

så konvergerar G om $|\,xy\,| < 1$

och G' om $|\,x-2\,|\,|\,y-2\,| < {}^1/_4$.

Då äro

$$\begin{cases} x = 0 \\ y = 2 \end{cases} \text{ och } \begin{cases} x = 2 \\ y = 0 \end{cases}$$

ställen inom det gemensamma konvergensområdet, hvilka båda tillhöra centralrymden, hvilken här utgöres af alla de värdesystem, hvilkas båda värden äro reela. Men om man genom kontinuerlig öfvergång från punkt till punkt vill komma från stället $\begin{cases} x = 0 \\ y = 2 \end{cases}$ till stället $\begin{cases} x = 2 \\ y = 0 \end{cases}$, utan att lemna centralrymden (reela variabelvärden), så måste man passera något ställe, der x är $= 1$. Men hvad y då än månde vara, så kan ett sådant ställe ej ligga inom det gemensamma konvergensområdet.

De ställen af centralrymden, som ligga inom det gemensamma konvergensområdet, bilda således i detta exempel ej ett

enda kontinuum, och således ej heller det gemensamma konvergensområdet i sin helhet.

Såsom allmän regel kan man således icke påstå, att det gemensamma konvergensområdet för två potensserier bildar ett enda kontinuum, men deremot eger detta rum i åtskilliga specialfall, af hvilka vi här vilja framhäfva ett, som är af särskildt intresse:

Om medelpunkten $a'_1 \ldots a'_n$ *till serien* G' *ligger inom konvergensområdet för serien* $G(x_1 \ldots x_n | a_1 \ldots a_n)$, *så bildar det gemensamma konvergensområdet för* G *och* G' *ett enda kontinuum.*

För att bevisa denna sats, behöfver man endast visa, att man från ett ställe $p_1 \ldots p_n$ hvilket som helst inom det gemensamma konvergensområdet kan komma kontinuerligt till stället $a'_1 a'_2 \ldots a'_n$, utan att lemna det gemensamma konvergensområdet; och detta visas genom att man bildar ett ställe af ett värde för hvarje variabel, och till detta värde, t. ex. för variabeln x_μ, väljer den af punkterna p_μ eller a'_μ, som ligger närmast till a_μ $(\mu = 1, 2 \ldots n)$, i händelse af likhet hvilkendera som helst. Till detta så bildade ställe kan man nämligen utan att någonsin lemna det gemensamma konvergensområdet förflytta sig kontinuerligt såväl från stället

$$p_1 \ldots p_n$$

som från stället

$$a'_1 \ldots a'_n,$$

Corollarium 1.

Häraf följer att det gemensamma konvergensområdet för en potensserie och dess analytiska fortsättning utgör alltid ett af ett enda stycke bestående kontinuum.

Coroll. 2. På alldeles liknande sätt som ofvanstående sats kunna åtskilliga andra satser bevisas såsom t. ex. följande:

Om något värdesystem, hvari värdet a'_1 *för variabeln* x *ingår, och något värdesystem, hvari värdet* a_2 *för variabeln* y *ingår, ligga inom det gemensamma konvergensområdet för serierna* $G(x, y | a_1 a_2)$ *och* $G'(x, y | a'_1 a'_2)$, *så ligger äfven stället* $a'_1 a_2$ *inom detta område.*

Och på samma sätt fås följande sats:

Om två potensserier, hvilkas konvergensområdens medelpunkter äro $a_1 a_2 \ldots a_{n-1} a_n$ *och* $a_1 a_2 \ldots a_{n-1} a'_n$ *konvergera inom ett gemensamt område, så är detta ett enda kontinuum i* $2n$ *dimensioner.*

Genom dessa corollarier hafva vi således fått några tillräckliga, men ej nödvändiga vilkor för att tvänne potensseriers gemensamma konvergensområde skall utgöra ett enda kontinuum, men innan vi öfvergå till ett kriterium som är både tillräckligt och nödvändigt, hvilket vi blott kunna lemna för serier af två variabler, måste vi först framställa några förberedande satser.

Om i en potensserie $P(x_1 \ldots x_n \mid a_1 \ldots a_n)$ gifves konstanta värden åt variablerna $x_1 \ldots x_{n-1}$, så reduceras den till en potensserie af blott variabeln x_n, hvilken serie då har en fullt bestämd konvergensradie $r_{x_1 \ldots x_{n-1}}$. Det skall undersökas, när denna är en kontinuerlig funktion af $x_1 \ldots x_{n-1}$.

För att göra detta uppställa vi först följande *hjelpsats:*

Om vi hafva en rad af potensserier

$$P_0(x),\ P_1(x) \ldots P_n(x) \ldots\ldots$$

hvarest

$$P_0(x) = \sum_{\mu=0}^{\infty} | A_{\mu 0} x^{\mu} |$$

$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

$$P_n(x) = \sum_{\mu=0}^{\infty} | A_{\mu n} x^{\mu} |$$

och om för ett bestämdt x *det finnes ett visst positivt* r *sådant att för hvarje pos.* $\alpha < 1$ *ett* m *kan uppgifvas sådant att för alla* $n \geqq m$

$$(\alpha r)^n P_n(x) < \delta$$

hur liten den positiva qvantiteten δ *än är på förhand uppgifven; och om de positiva qvantiteterna* $\beta > 1$ *och* $p < 1$ *äro sådana att äfven för hvarje pos.* $\alpha < 1$ *ett* m' *finnes sådant att för alla* $n \geqq m'$

$$(\alpha\beta r)^n P_n(px) < \delta'$$

hur litet det positiva δ' *än är på förhand uppgifvet, så kan man äfven alltid, om vi fastställa ett pos.* $\gamma < 1$, *för hvarje positivt tal* q, *som uppfyller vilkoren*

$$pq < 1 \quad och \quad 0 < log\, q < \frac{\log p \,.\, \log \gamma}{\log \beta}$$

finna ett $\beta_1 > 1$ *sådant att*

$$(\beta_1 \gamma \beta r)^n P_n(pqx) < \sigma$$

hur litet σ *än är på förhand uppgifvet, blott* n *tages nog stort för hvarje särskildt* σ.

Anm. Emedan satsen i ofvanstående abstrakta formulering torde vara något svårfattlig, så meddelas här följande förklaring: Hypotesen innebär, att, om $P_\nu(x)$ tänkas såsom koefficienter i en potensserie, så är dennas konvergensradie $\geqq r$, om deremot koefficienterna äro $P_\nu(px)$ $(p < 1)$, så är konvergensradien $\geqq \beta r$ $(\beta > 1)$. Då påstås, att man genom att välja q på det uppgifna viset kan få konvergensradien $>$ hvilken förut uppgifven bråkdel (γ) af βr som helst, då koefficienterna äro $P_\nu(pqx)$.

Bevis:

Enär ju qvantiteterna δ och δ' få väljas huru som helst, så välj dem så att

$$\delta + \delta' < \sigma.$$

Emedan

$$\log q < \frac{\log \gamma \,.\, \log p}{\log \beta},$$

så kan man äfven alltid finna ett $\beta_1 > 1$ sådant att

$$\log q < \frac{\log (\beta_1 \gamma) \log p}{\log \beta},$$

hvaraf följer, då $\log \beta > 0$, att

$$-\log \beta \,.\, \log q > -\log (\beta_1 \gamma) \,.\, \log p\,;$$

men då måste äfven för *något* $\alpha < 1$ inträffa att

$$-\log \beta \,.\, \log q > \log \alpha \log p - \log (\beta_1 \gamma) \log p,$$

hvaraf

$$\log \alpha \,.\, \log q - \log \beta \log q - \log (\beta_1 \gamma) \log q >$$
$$\log \alpha \log p + \log \alpha \log q - \log (\beta_1 \gamma) \log p - \log (\beta_1 \gamma) \log q$$

eller

$$\log q \left\{ \log \alpha - \log (\beta_1 \beta \gamma) \right\} > \log (pq) \left\{ \log \alpha - \log (\beta_1 \gamma) \right\},$$

hvaraf, då $\log(pq) < 0$ men $\log q > 0$,

$$\frac{\log\alpha - \log(\beta_1\beta\gamma)}{\log pq} < \frac{\log\alpha - \log(\beta_1\gamma)}{\log q},$$

hvaraf äfven

$$n \, . \, \frac{\log\alpha - \log(\beta_1\beta\gamma)}{\log pq} < n\frac{\log\alpha - \log(\beta_1\gamma)}{\log q} \; \ldots\ldots \; (1).$$

Men för alla

$$\mu \geqq n\frac{\log\alpha - \log(\beta_1\beta\gamma)}{\log pq}$$

är äfven (då ju $\log(pq) < 0$)

$$\mu\log(pq) \leqq n\log\alpha - n\log(\beta_1\beta\gamma)$$

eller

$$n\log(\beta_1\beta\gamma) + \mu\log(pq) \leqq n\log\alpha,$$

hvaraf

$$(\beta_1\gamma\beta)^n \cdot (pq)^\mu \leqq \alpha^n < \alpha^n + (\alpha\beta)^n p^\mu \; \ldots\ldots \; (2).$$

Och för alla

$$\mu \leqq n\frac{\log\alpha - \log(\beta_1\gamma)}{\log q}$$

är äfven (då $\log q > 0$)

$$\mu\log q \leqq n\log\alpha - n\log(\beta_1\gamma)$$

eller

$$n\log(\beta_1\gamma) + \mu\log q \leqq n\log\alpha,$$

hvaraf

$$(\beta_1\gamma)^n \cdot q^\mu \leqq \alpha^n$$

och således

$$(\beta_1\gamma\beta)^n(pq)^\mu \leqq (\alpha\beta)^n p^\mu < \alpha^n + (\alpha\beta)^n p^\mu \; \ldots\ldots \; (3).$$

Men på grund af olikheten (1) följer af (2) och (3) att för *alla* μ

$$(\beta_1\gamma\beta)^n(pq)^\mu < \alpha^n + (\alpha\beta)^n p^\mu,$$

hvadan

$$(\beta_1\gamma\beta r)^n \sum_{\mu=0}^{\infty} |A_{\mu n}(pqx)^\mu| < (\alpha r)^n \sum_{\mu=0}^{\infty} |A_{\mu n}x^\mu| + (\alpha\beta r)^n \sum_{\mu=0}^{\infty} |A_{\mu n}(px)^\mu|$$

eller

$$(\beta_1\gamma\beta r)^n P_n(pqx) < (\alpha r)^n P_n(x) + (\alpha\beta r)^n P_n(px),$$

hvilket senare membrum ju för alla n, som äro $>$ såväl m som m', är $< \delta + \delta' < \sigma$, hvadan jag för hvarje ifrågavarande q funnit ett $\beta_1 > 1$ sådant att för nog höga n

$$(\beta_1\gamma\beta r)^n P_n(pqx) < \sigma.$$

H. s. g.

Om vi hafva en potensserie af n variabler $G(x_1 \ldots x_n)$ och deri gifves fixa värden åt variablerna $x_1 \ldots x_{n-1}$, så reduceras potensserien till en sådan af en enda variabel x_n, hvilken har en viss konvergensradie, som vi teckna $r_{x_1 \ldots x_{n-1}}$, och som vi vilja bevisa vara en *kontinuerlig* funktion af $x_1 \ldots x_{n-1}$, då den ej springer till värdet 0.

Vi bevisa först satsen för 2 variabler, för att sedan genom ett slut från n till $n+1$ komma till den generela.

Vi uppställa derför följande *sats:*

Om vi hafva en potensserie af två variabler x och y, hvars termer äro ersatta med sina absoluta belopp, så är r_x en kontinuerlig funktion af x, utom då den blir $= 0$, hvilket kan ske diskontinuerligt.[1]) *Den kan ej heller, då x varierar, vara konstant annat än vid sitt högsta möjliga värde eller* 0.

Bevis:

På grund af potensseriernas allmänna bekanta egenskaper kunna vi säga att r_x aldrig kan växa då x växer eller tvärtom, utan antingen aftar med växande x eller är konstant. På grund häraf måste den, då x *från endera sidan* närmar sig ett visst värde b, alltid hafva ett fullt bestämdt limesvärde, men dessa båda limesvärden kunna möjligen vara olika, och om värdet i punkten b sjelf (som antages skild från 0) veta vi blott, att det antingen ligger emellan gränsvärdena eller är lika med det ena.

---

[1]) Äfven för värdet $x = 0$ kan r_x blifva diskontinuerlig, såsom af beviset framgår, men sådana diskontinuiteter äro för oss af ingen betydelse, då de utspräng (i färre än $2n$ dimensioner) af konvergensområdet, som sålunda uppkomma, ej i egentlig mening kunna anses tillhöra detsamma.

Om gränsvärdena äro olika, så måste tydligen det vara större, som erhålles då x *växer* mot b. Antag detta vara $= \varrho a$ och det andra $= a$. Då är således $\varrho > 1$.

Låt nu x vara $> b$, men $px = b - \varepsilon$ (der ε en liten pos. qvantitet), sätt $r_x = r$ och $r_{px} = \beta r$, så veta vi att $\beta \geqq \varrho > 1$. Då kan man, på grund af bekanta egenskaper hos konvergensradien, för hvarje positivt $\alpha < 1$ finna ett m sådant att för alla $n \geqq m$

$$(\alpha r)^n P_n(x) < \delta$$

och

$$(\alpha\beta r)^n P_n(px) < \delta'$$

huru små de positiva qvantiteterna δ och δ' än äro på förhand uppgifna.

Om vi då göra första satsens γ till $\frac{1}{\varrho}(< 1)$, så äro alla förutsättningar för denna sats uppfylda, och vi veta således, att för hvarje q som uppfyller vilkoren:

$$pq < 1 \text{ och } 0 < \log q < \log \varrho \cdot \frac{\log \frac{1}{p}}{\log \beta} \quad \ldots\ldots \quad (4)$$

kan (då σ är på förhand uppgifven) ett $\beta_1 > 1$ finnas sådant att för ett visst n och hvarje större

$$\left(\beta_1 \frac{\beta r}{\varrho}\right)^n P_n(pqx) < \sigma ,$$

det vill säga, att om q uppfyller de angifna vilkoren, så är

$$r_{pqx} > \frac{\beta r}{\varrho} \geqq \frac{\varrho a}{\varrho} = a \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (5).$$

Men om, för ett visst värde på ε, β har värdet β' så blir för alla *mindre* ε

$$\beta \leqq \beta'$$

under det att alltid (enär $px < b$)

$$\frac{1}{p} > \frac{x}{b} = \text{konstant} > 1 ,$$

således är, hur litet ε än blir,

$$\log \varrho \cdot \frac{\log \frac{1}{p}}{\log \beta} > \log \varrho \cdot \frac{\log \frac{x}{b}}{\log \beta'} = \text{konstant} > 0 ,$$

hvaraf följer, att hur litet ε än är, d. v. s. hur nära b än px

må vara, så kan jag alltid multiplicera px med en viss *konstant* qvantitet $q > 1$, nämligen enl. (4) den minsta af qvantiteterna

$$\frac{x}{b} \text{ och } e^{\log \varrho \cdot \frac{\log \frac{x}{b}}{\log \beta'}}$$

och dock alltid få

$$r_{pqx} > a$$

såsom i (5).

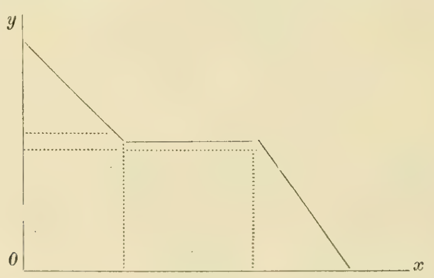
Men då q således kan väljas oberoende af p, så kan alltid detta senare från början vara valdt så nära till 1, att pqx blir $> b$, då förestående olikhet blir orimlig.

Qvantiteten ϱ kan derför ej vara > 1, utan måste vara $= 1$, så att de båda limesvärdena äro lika, då äfven r_b sjelf tydligen måste antaga samma värde.

Häraf är således tydligt, att r_x ej kan hafva olika limesvärden, då x från olika sidor närmar sig till b, såvida ej det ena limesvärdet är 0[1]). Hvadan satsens förra del är bevisad.

Man inser nu äfven lätt, att r_x ej heller kan vara konstant annat än vid sitt högsta möjliga värde eller 0, emedan i så fall r_y skulle hafva en diskontinuitet utan att springa till 0.

Detta inses lätt af vidfogade figur, der den brutna linien föreställer begränsningen af konvergensområdet för serien, då



dess termer ersättas med sina resp. absoluta belopp. Der utmärka således ordinatorna storleken af konvergensradierna r_x till sina motsvarande abscissor, men samtidigt utmärka tydligen abscissorna konvergensradierna r_y till sina motsvarande ordinator.

Anm. Att konvergensradien r_x kan diskontinuerligt springa *till* 0 äfvensom vara konstant *vid sitt högsta möjliga värde*, inses

[1]) eller b sjelft $= 0$. Se noten sid. 22.

lätt af följande exempel, hvars konvergensområde är afbildadt i vidstående figur:

$$1 + x + x^2 + \ldots\ldots + 1 + y + y^2 + \ldots\ldots$$

Vi vilja nu, sedan satsen är bevisad för två variabler, från n till $n + 1$ bevisa den allmänna satsen, att

Om vi hafva en potensserie af n variabler $P(x_1 \ldots x_{n-1} x_n)$, der hvarje term är ersatt med sitt absol. belopp, så är $r_{x_1 \ldots x_{n-1}}$ en kontinuerlig funktion af $x_1 \ldots x_{n-1}$, såvida den ej springer till 0 från ett annat värde (eller tvärtom).[1])

Bevis:

Talet σ är på förhand uppgifvet hur litet som helst. Om då satsen antages bevist för 2 variabler, så kan jag, om $x_1 \ldots x_n$ äro bestämda värden, finna ett δ_n sådant att för alla $|\varepsilon_n| \leqq \delta_n$ är

$$\left| r_{x_1 \ldots x_{n-1}(x_n + \varepsilon_n)} - r_{x_1 \ldots x_{n-1} x_n} \right| < \frac{\sigma}{4} \ldots\ldots \quad (1),$$

hvaraf äfven

$$\left| r_{x_1 \ldots x_{n-1}(x_n + \delta_n)} - r_{x_1 \ldots x_{n-1}(x_n - \delta_n)} \right| < \frac{\sigma}{2} \ldots\ldots \quad (2).$$

Men enär satsen äfven antages bevist för n variabler, så kan jag finna $\delta_1 \ldots \delta_{n-1}$ så att för $|\varepsilon_1| < \delta_1 \ldots |\varepsilon_{n-1}| < \delta_{n-1}$ såväl

$$\left.\begin{aligned} &\left| r_{(x_1+\varepsilon_1)\ldots(x_{n-1}+\varepsilon_{n-1})(x_n - \delta_n)} - r_{x_1 \ldots x_{n-1}(x_n - \delta_n)} \right| < \frac{\sigma}{4} \\ &\text{som äfven} \\ &\left| r_{(x_1+\varepsilon_1)\ldots(x_{n-1}+\varepsilon_{n-1})(x_n + \delta_n)} - r_{x_1 \ldots x_{n-1}(x_n + \delta_n)} \right| < \frac{\sigma}{4} \end{aligned}\right\} \quad (3),$$

men enär

$$r_{x_1 \ldots x_{n-1}(x_n + \varepsilon_n)}$$

[1]) eller någon af $x_1 \ldots x_{n-1}$ är $= 0$.

ligger emellan

$$r_{x_1 \ldots x_{n-1}(x_n - \delta_n)} \text{ och } r_{x_1 \ldots x_{n-1}(x_n + \delta_n)}$$

samt

$$r_{(x_1+\varepsilon_1)\ldots(x_{n-1}+\varepsilon_{n-1})(x_n+\varepsilon_n)}$$

ligger emellan

$$r_{(x_1+\varepsilon_1)\ldots(x_{n-1}+\varepsilon_{n-1})(x_n-\delta_n)} \text{ och } r_{(x_1+\varepsilon_1)\ldots(x_{n-1}+\varepsilon_{n-1})(x_n+\delta_n)},$$

så är på grund af olikheterna (2) och (3)

$$\left| r_{(x_1+\varepsilon_1)\ldots(x_{n-1}+\varepsilon_{n-1})(x_n+\varepsilon_n)} - r_{x_1 \ldots x_{n-1}(x_n+\varepsilon_n)} \right| < {}^3/_4\sigma,$$

hvaraf med hjelp af olikheten (1) inses att

$$\left| r_{(x_1+\varepsilon_1)\ldots(x_{n-1}+\varepsilon_{n-1})(x_n+\varepsilon_n)} - r_{x \ldots x_n} \right| < \sigma,$$

så snart blott

$$|\varepsilon_1| < \delta_1 \ldots . |\varepsilon_{n-1}| < \delta_{n-1}, \; |\varepsilon_n| < \delta_n,$$

der qvantiteterna $\delta_1 \ldots . \delta_n$ äro oberoende af hvarandra, *allt under förutsättning att r ej springer till* 0.

Satsen är således generelt bevisad.

Härur följer äfven följande sats:

Om vi hafva en potensserie $P(x_1 \ldots x_n)$, och $x'_1 \ldots x'_n$ äro vissa positiva värden på $x_1 \ldots x_n$, samt om

$$r_{x'_1 \ldots x'_{n-1}} = x'_n,$$

så är äfven

$$r_{x'_1 \ldots x'_{\mu-1} x'_{\mu+1} \ldots x'_n} = x'_\mu,$$

såvida x'_n hvarken är det högsta möjliga värdet för $r_{x_1 \ldots x_{n-1}}$ eller är $= 0$.

Ty emedan $x'_1 \ldots x'_{n-1} x'_n$ måste vara ett gränsställe till seriens konvergensområde, så måste, om $\delta_1 \ldots \delta_n$ äro små positiva qvantiteter

$$r_{(x'_1+\delta_1)\ldots(x'_{\mu-1}+\delta_{\mu-1})(x'_{\mu+1}+\delta_{\mu+1})\ldots(x'_n+\delta_n)} \leqq x'_\mu$$

och

$$r_{(x'_1-\delta_1)\ldots(x'_{\mu-1}-\delta_{\mu-1})(x'_{\mu+1}-\delta_{\mu+1})\ldots(x'_n-\delta_n)} \geqq x'_\mu,$$

hvaraf, på grund af den i föregående satser bevisade kontinuiteten, satsen följer under de angifna vilkoren.

Anmärkning. Att i dessa satser serien $P(x_1 \ldots x_n)$ är utbytt mot serien af termernas absoluta belopp inverkar icke på deras generalitet vid sådana tillämpningar der fråga är om konvergensområden, emedan man med en series konvergensområde blott förstår sammanfattningen af de värdesystem för variablerna, der serien är *absolut* konvergent. Likaså inses, att satserna likaväl gälla, om potensserien har en annan medelpunkt än $0 \ldots 0$, t. ex. $a_1 \ldots a_n$. Den qvantitet, som då motsvarar $r_{x_1 \ldots x_{n-1}}$, beteckna vi med $r^{(a)}_{x_1 \ldots x_{n-1}}$, och den konvergenscirkel, hvari denna är radie, med $c^{(a)}_{x_1 \ldots x_{n-1}}$.

På grund häraf fås omedelbart ur den föregående följande *sats:*

Om vi hafva två potensserier

$$G(x_1 \ldots x_n \,|\, a_1 \ldots a_n) \text{ och } G'(x_1 \ldots x_n \,|\, a'_1 \ldots a'_n)$$

och $x'_1 \ldots x'_{n-1}$ *kunna bestämmas så att hvilket värde* x_n *än har på den räta linien mellan* a_n *och* a'_n, *stället* $x'_1 \ldots x'_{n-1} x_n$ *dock aldrig ligger inom seriernas gemensamma konvergensområde, så kan man äfven alltid bestämma ett* x'_n *så att*

1:o) $x'_1 \ldots x'_{n-1} x'_n$ *ej ligger inom någondera seriens konvergensområde, och*

2:o) *hvilket värde* x_μ *än må hafva på den räta linien mellan* a_μ *och* a'_μ, *stället* $x'_1 \ldots x'_{\mu-1} x_\mu x'_{\mu+1} \ldots x'_{n-1} x'_n$ *aldrig ligger inom det gemensamma konvergensområdet.*

Ty enär x'_n ej kan väljas så att $x'_1 \ldots x'_{n-1} x_n$ ligger inom det gemensamma konvergensområdet, så bevisar detta att cirklarna

$$c^{(a)}_{x'_1 \ldots x'_{n-1}} \text{ och } c^{(a')}_{x'_1 \ldots x'_{n-1}}$$

icke skära hvarandra, ty skure de hvarandra, så behöfde jag blott välja x_n mellan dem (inom båda) för att $x'_1 \ldots x'_{n-1} x_n$ skulle ligga inom det gemensamma konvergensområdet. Men om man då blott väljer x_n på linien $a_n a'_n$ mellan cirklarna (utom båda) eller på enderas eller bådas periferi, så synes lätt af föregående sats, att x'_n uppfyller de båda vilkoren.

Väl i besittning af dessa satser kunna vi nu framställa nödvändiga och tillräckliga vilkor för att två potensserier af två

variabler skola konvergera inom blott ett enda kontinuum. Vi gifva dessa vilkor i två väsendtligt olika former, motsvarande förra satsens 1:o och 2:o, och vilja sedan söka gifva en geometrisk illustration till dem båda.

I. *Om tvänne potensserier*

$$G(x_1, x_2 \mid a_1 a_2) \text{ och } G'(x_1, x_2 \mid a'_1 a'_2)$$

hafva ett gemensamt konvergensområde, och på endera (och derför enl. föregående sats på hvardera) af de (begränsade) räta linierna $a_\mu a'_\mu$ $(\mu = 1, 2)$ *finnes en punkt* x'_μ *sådan att, hvilken punkt af den (begränsade) räta linien* $a_\nu a'_\nu$ $(\nu = 3 - \mu)$ x_ν *än må vara, stället* $x'_\mu x_\nu$ *dock aldrig ligger inom seriernas gemensamma konvergensområde, så bildar detta ett enda kontinuum endast under förutsättning att denna* x'_μ*:s egenskap delas af hvarje punkt mellan* x'_μ *och* a_μ *eller mellan* x'_μ *och* a'_μ.

Om deremot ingen sådan punkt x'_μ *finnes, så bildar det gemensamma konvergensområdet alltid ett enda kontinuum.*

Det förra (det nödvändiga kriteriet) ådagalägges på alldeles samma sätt som vid exemplet sid. 17. Det senare (det tillräckliga) bevisa vi på följande sätt:

Låt ställena $p_1 p_2$ och $q_1 q_2$ ligga inom det gemensamma konvergensområdet. Då skära cirklarna $c_{p_1}^{(a)}$ och $c_{p_1}^{(a')}$ hvarandra och likaså cirklarna $c_{q_1}^{(a)}$ och $c_{q_1}^{(a')}$, hvaraf följer, att då x_1 rör sig från p_1 till q_1, hvarken $r_{x_1}^{(a)}$ eller $r_{x_1}^{(a')}$ kan springa till 0. De äro då kontinuerliga funktioner af x_1, och cirklarna $c_{x_1}^{(a)}$ och $c_{x_1}^{(a')}$ kunna ej upphöra att skära hvarandra, utan att för något x_1-värde tangera hvarandra, men då vore detta x_1 sådant, att hvad värde x_2 än hade, kunde dock $x_1 x_2$ aldrig ligga inom det gemensamma konvergensområdet, hvilket str der mot antagandet. Cirklarna skära hvarandra således ständigt, hvaraf satsen omedelbart följer.

II. *Om det existerar ett värdesystem* $x'_1 x'_2$ *sådant att hvarje värde* x'_μ $(\mu = 1, 2)$ *ligger på den begränsade räta linien* $a_\mu a'_\mu$,

men stället $x'_1 x'_2$ *ej ligger inom någondera seriens konvergensområde, så utgör det gemensamma konvergensområdet ett enda kontinuum endast under förutsättning att någon (och derför enl. föregående sats hvarje) punkt* x'_μ *kan kontinuerligt förflyttas ända till* a_μ *eller* a'_μ *(om blott den andra punkten får lämplig förflyttning), utan att stället någonsin inkommer i någondera konvergensomsådet.*

Om deremot intet sådant ställe existerar, så bildar det gemensamma konvergensområdet alltid ett enda kontinuum.

Satsens riktighet inses ur det föregående utan särskildt bevis.

Anm. Om man ville försöka att omedelbart utsträcka dessa kriterier till serier af flere än två variabler, så sönderfalla de i ett nödvändigt och ett tillräckligt vilkor, hvilka icke, såsom vid två variabler, täcka hvarandra.

De båda satser, som då fås, den förra utgörande nödvändigt, det andra tillräckligt kriterium för att det gemensamma konvergensområdet skall utgöra ett enda kontinuum, lyda:

1. *Om två potensserier*

$$G(x_1 \ldots x_n \,|\, a_1 \ldots a_n) \quad \textit{och} \quad G'(x_1 \ldots x_n \,|\, a'_1 \ldots a'_n)$$

hafva ett gemensamt konvergensområde, och om på någon af de (begränsade) räta linierna $a_\mu a'_\mu$ *finnes en punkt* x'_μ*, sådan att, hvilka värden* $x_1 \ldots x_{\mu-1}, x_{\mu+1} \ldots x_n$ *än må hafva, sådana att alla* x_ν *ligga på den begränsade räta linien* $a_\nu a'_\nu$*, stället* $x_1 \ldots x_{\mu-1} x'_\mu x_{\mu+1} \ldots x_n$ *dock aldrig ligger inom det gemensamma konvergensområdet, så kan detta bilda ett enda kontinuum blott under förutsättning att* x'_μ*:s egenskap delas af hvarje punkt mellan* x'_μ *och* a_μ *eller mellan* x'_μ *och* a'_μ*;*

och

2. *Om intet ställe* $x'_1 \ldots x'_{\mu-1} x'_{\mu+1} \ldots x'_n$ *i* $n-1$ *dimensioner tillhörande centralrymden till* G *och* G' *finnes sådant att, hvad* x_μ *än må vara på den (begränsade) räta linien mellan* a_μ *och* a'_μ*, stället* $x'_1 \ldots x'_{\mu-1} x_\mu x'_{\mu+1} \ldots x'_n$ *dock ej ligger inom det gemensamma konvergensområdet, så bildar detta ett enda kontinuum.*

Detta senare kan äfven uttryckas sålunda:

Om intet ställe $x'_1 \ldots x'_n$ *tillhörande centralrymdens af medelpunkterna begränsade del finnes, som ej tillhör någondera seriens konvergensområde, så bildar det gemensamma konvergensområdet ett enda kontinuum.*

Att det tillräckliga af dessa kriterier icke tillika är nödvändigt inses lätt genom följande exempel:

$$G(x, y, z) = 1 + xyz + x^2y^2z^2 + \ldots .$$

$$G'(x, y, z \mid 2, 2, 2) = 1 + 4(x - 2)(y - 2)(z - 2) + 4^2(x - 2)^2 (y - 2)^2(z - 2)^2 + \ldots .$$

Der kan jag nämligen komma från punkten $\begin{cases} x = 0 \\ y = 2 \\ z = 1 \end{cases}$ till punkten $\begin{cases} x = 2 \\ y = 0 \\ z = 1 \end{cases}$ genom kontinuerlig öfvergång, utan att lemna seriernas gemensamma konvergensområde, t. ex. på följande väg:

$$\begin{cases} 0 \\ 2 \\ 1 \end{cases}, \quad \begin{cases} 0 \\ 2 \\ 0 \end{cases}, \quad \begin{cases} 2 \\ 2 \\ 0 \end{cases}, \quad \begin{cases} 2 \\ 0 \\ 0 \end{cases}, \quad \begin{cases} 2 \\ 0 \\ 1 \end{cases},$$

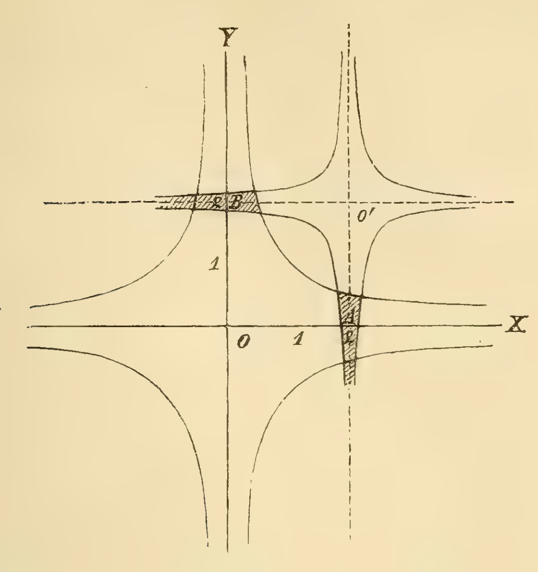
och detta fastän punkten $\begin{cases} x = 1 \\ y = 1 \\ z = 1 \end{cases}$ ej tillhör någondera seriens konvergensområde.

Deremot är jag icke i stånd att afgöra, huruvida det nödvändiga kriteriet tillika är tillräckligt eller ej.

Enär centralrymden ej har flera dimensioner än serierna hafva variabler, så kan den, då dessas antal ej öfverstiger 3, geometriskt representeras, och då det gemensamma konvergensområdets inom centralrymden kontinuitet är ett kriterium för hela detta områdes, så får man derigenom en fullständig bild deraf.

I vidstående figur är på detta sätt det centralrymden (papperets plan) tillhörande gemensamma konvergensområdet för de sasom exempel sid. 17 använda serierna G och G' afbildadt genom de schatterade planstyckena, i det de af hyperbler inne-

slutna planstyckena representera hvardera seriens konvergensområde i detta plan.



Tillämpas detta betraktelsesätt på kriterierna, så finna vi, att I uttrycker, att om det gemensamma konvergensområdet skall bestå af flere kontinua, så skola abscissor (resp. ordinator) finnas, som skära den begränsade OB (resp. OA), och detta icke allra närmast abscissan $y = 0$ eller $y = 2$ (resp. ordinatan $x = 0$ eller $x = 2$), hvilka icke genomgå det gemensamma kontinuet. Vilkoret II deremot uttrycker, att inom rektangeln $OAO'B$ måste ett hålrum finnas, som ej sträcker sig till nämnda abscissor (resp. ordinator), och hvars punkter ej tillhöra någondera seriens konvergensområde. Detta hålrum kan äfven få inskränka sig till en punkt.

Det inses äfven på denna väg lätt, att vilkoren äro eqvivalenta.



Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar, 1883. N:o 9.
Stockholm.

Om yrsnön i de arktiska trakterna.

Af S. A. ANDRÉE.

Tafl. IX.

[Meddeladt den 14 November 1883.]

Den nederbörd, som i flytande form nedfaller på jordytan, qvarblifver vanligen ej på samma ställe ända tills den genom afdunstning försvinner. En betydande del deraf förflyttar sig, under inflytande af kapillariteten och tyngdkraften, dels under jordytan och dels till trakter, hvilka ofta äro i geografiskt hänseende långt aflägsna från den, hvarest nederbörden fallit. Detsamma är äfven förhållandet med den nederbörd i fast form, hvilken efter att hafva anländt till jordytan smälter och, sedan den antagit flytande form, lyder samma lagar som den förra. Men det förtjenar uppmärksammas, att äfven dessförinnan den fasta nederbörd, som vid högre breddgrader vintertiden täcker jordytan, ingalunda bibehåller sitt läge oförändradt[1]), utan ofta till stor utsträckning befinner sig i rörelse. Den pådrifvande kraften dervid är vinden, hvilken bestämmer rörelsen, såväl till rigtning som hastighet. Ty ehuru rörelsen naturligtvis något modifieras af markens ojemnheter, visar dock iakttagelsen, att det inflytande, som dessa hinder utöfva, är jemförelsevis ringa. Fullkomligt hämmas deremot hela företeelsen derigenom, att den lösa snömassans ytlager delvis smälter under inflytande af sol-

[1]) Glacierernas fortskridande erbjuder äfven exempel härpå, men af helt annan beskaffenhet än det vi här åsyfta.

värmet och då bildar antingen ett segt öfverdrag eller, om temperaturen derefter faller, en isskorpa, som hindrar vindens tillträde till den lösare snömassan. Detta inträffar i allmänhet snart i de icke arktiska trakterna, der en regelbunden omvexling af dag och natt förefinnes och dessutom den större och mindre vegetationen samverka att nedsätta vindhastigheten *närmast jordytan* till ett minimum. Och torde man väl deruti få söka orsaken till, att ifrågavarande naturföreteelse der icke synes hafva tilldragit sig någon uppmärksamhet.

Men i de all större växtlighet saknande arktiska trakterna, hvarest dessa faktorer icke verka och der — under polarnatten — solens frånvaro och den låga temperaturen endast undantagsvis medgifva uppkomsten af dylika fastare ytlager, der gestaltar sig företeelsen helt annorlunda. Och man skall snart uppmärksamma det förhållandet, att ett flere centimeter tjockt täcke af nyfallen snö ofta förvånande hastigt ånyo försvinner, utan att detta försvinnande tillräckligt förklaras genom smältning eller afdunstning. Den rätta orsaken är emellertid lätt att finna, ty om endast en helt måttlig vind blåser, märker man, att snömassan befinner sig i hastig strömning åt det håll, dit vinden går, och om vindstyrkan är större och snömängden tillräcklig, brusar snöfloden med ett djup af flere centimeter i oafbrutet lopp fram öfver nejden, hvilket fortgår ända tills den lösa snömassan helt och hållet försvunnit. Endast de små mängder, som stannat mot eller bakom något enstaka uppskjutande föremål eller samlat sig i någon mindre hålighet, antyda, att nyligen ett löst snötäcke höljt den fasta snöskorpa, som nu ånyo trädt i dagen.

Med hänsyn till vidsträcktheten af det område, der denna företeelse under flera månader af året ständigt upprepas och med hänsyn till den starkt afkylande förmåga, som yrsnön har, dels iföljе af sin vanligen låga temperatur och dels iföljе af sitt behof af smältningsvärme, kan det svårligen betviflas, att en dylik vidtomfattande snötransport skall ega en märkbar klimatisk betydelse för de trakter, dit den är rigtad, och således

i synnerhet för de nordligare delarne af de kontinenter, som omgifva polarbassinen.

Det har icke lyckats oss att finna några uppgifter om mäktigheten af en sådan snöflod. Endast i »Vegas färd kring Asien och Europa»[1]) nämner NORDENSKIÖLD, att yrsnön vid Vegas vinterqvarter var mycket betydande och fäster uppmärksamheten vid densamma i följande ordalag: »Men äfven vid svag vind och under molnfri himmel framgick en snöström af några centimeters höjd längs marken i vindens rigtning, således företrädesvis från nordvest till sydost. Den mängd vatten, som i frusen form förflyttades i denna visserligen ej mäktiga men oafbrutna och vindsnabba ström öfver Sibiriens nordkust till sydligare trakter, måste vara jemförbar med vattenmassan i jordens jättefloder och spela en tillräckligt stor rol i klimatiskt hänseende, bland annat som köldförare till de nordligaste skogsmarkerna för att böra af meteorologerna beaktas.»

Att en sådan inverkan på klimatet verkligen förefinnes synes vara satt utom allt tvifvel deraf, att, såsom EDLUND visat[2]), snösmältningen i nordliga länder väsendtligt inverkar på vårmånadernas medeltemperatur.

Men det är gifvet, att den snötransport, som sålunda försiggår, har sin motsvariga betydelse äfven för de rent arktiska trakterna sjelfva och kanske företrädesvis för dem. Ty dessa lättas derigenom i kolossal skala redan under vintern från en del af de snömassor, hvaraf de eljest skulle betungas och det smältningsarbete, som, när solen åter höjer sig öfver horisonten, tager sin början, underlättas derigenom betydligt. Och vid meteorologiska iakttagelser i dessa trakter måste det af samma skäl helt visst vara origtigt att anse skilnaden mellan nederbörd och afdunstning såsom den qvantitet nederbörd, hvilken af solen skall bortsmältas.

---

[1]) Del 5 & 6, sid. 467.

[2]) EDLUND. Bidrag till kännedomen om Sveriges klimat. Kongl. Vet. Akad. Handl. Band 12, n:o 2, sid. 14 och följ.

Vid den svenska meteorologiska stationen på Spetsbergen (Kap Thordsen) 1882—83, der företeelsen blef tillräckligt uppmärksammad först i slutet af December månad 1882, visade den sig mindre ofta än som synes hafva varit fallet vid Pitlekaij, förmodligen af det skäl, att temperaturen på förstnämnde ställe var jemförelsevis hög och framför allt omvexlande, så att den lösa snön lättare erhöll en ytskorpa, tillräckligt fast att skydda densamma mot vinden. Emellertid gjordes några försök att erhålla åtminstone närmevärden för den snöqvantitet, som på tidsenheten passerade genom en viss sektion. Men i saknad af hvarje slags förarbete hafva inga fullständiga observationsserier kunnat erhållas, enär det varit förenadt med mycken tidsutdrägt att finna en lämplig form för uppsamlingsapparaten, hvilken upprepade gånger behöfde ändras och afprofvas, hvilket senare naturligtvis ej kunde ske i förväg, utan hvartill lämplig väderlek måste afvaktas.

Bifogade teckningar visa tvänne af de begagnade apparaternas utseende. Den ena (fig. 1 och 2), sådan den begagnades vid de första mätningarne, består af ett cylindriskt metallkärl *A*, i hvars sidovägg finnes en rektangulär öppning *b* af 14 mm. höjd och 21 mm. bredd. Cylinderns öfre öppning är täckt med en duk *D* af gröfre linneväf, hvilken fastklämmes mellan kärlets kant och kanten af locket *L*. I dettas ringformiga del befinna sig öfver duken ett större antal öppningar *a*, hvilka vid lockets påsättande vändas åt motsatt sida mot *b*. Apparaten nedsättes i snön med öppningen *b* vänd rakt mot vinden och så djupt, att öppningens underkant kommer i jemnhöjd med snöytan. Yrsnön inrusar då genom *b* och nedfaller till kärlets botten, emedan den snöförande vinden, efter att hafva passerat den lilla inloppsmynningen, vid inträdet i uppsamlingskärlet, som har en betydligt större area, förlorar största delen af sin hastighet och dermed äfven sin bärande förmåga samt följaktligen nödgas låta falla den snö, som den förer med sig. I linneväfven fränsilas den ringa återstod, som kan förefinnas, och luften bortgår slutligen genom öppningarne på apparatens baksida.

Denna anordning hade dock flera olägenheter, bland hvilka den förnämsta var, att kärlet satte för stort hinder mot vindens rörelse, hvilket hade till följd, att inom få minuter efter det apparaten blifvit nedsatt i snön den var omgifven af en ända till 10 cm. bred ränna, som af lufthvirflarne urholkades i snön (se fig. 1). Öppningen i kärlväggen gjordes derföre större och försågs med en framskjutande konisk tillsats på det att luftens rörelse i närheten af inströmningsöppningen skulle mindre oroas af sjelfva kärlet. Resultatet blef blott, att röret genast igentäpptes af snön. Ändamålsenligare visade det sig vara, att lägga en metallplåt eller dylikt på snön framför apparaten och i höjd med inströmningsmynningens undre kant.

Apparaten behöfde emellertid äfven ändras i andra afseenden, innan densamma, i den form som fig. 3, 4 och 5 visa, tycktes temligen väl fylla sitt ändamål.

På locket till uppsamlingskärlet *A* är fastsatt en tillsats i form af en stympad pyramid, öppen i båda ändarne äfvensom på den sidan, som är vänd mot locket, hvari en motsvarande öppning likaledes förefinnes. Luftströmmens direkta genomgång hindras dels af metallplåten *E*, som är fastlödd 3 cm. från pyramidens bas och dels af säcken *S*, som hålles öppen af de tvänne fasta metallremsorna *ee*, hvilka från locket nedgå i kärlet och säcken. Remsorna äro genombrutna med tvänne långsgående öppningar för att bereda större area åt luften, hvilken på sätt som pilarne angifva passerar apparaten, från hvilken den bortgår genom den med säckens inre direkt kommunicerande utströmningsöppningen *U*. Med hjelp af vindfanan *f* inställes apparaten med inströmningsöppningen *I* mot vinden och dess undre kant i höjd med snöytan. På afsatsen *a* och lockets öfre sida samt den framför apparaten varande snön hvilar i horisontelt läge en slät metallplåt *M* (fig. 6), hvars främre kant och sidokanter äro lindrigt böjda nedåt och nedtryckas i snön.

De ändringar, som möjligen skulle vara gagneliga, äro dels att göra uppsamlingskärlet rymligare, dels att gifva en ringa lutning åt pyramidens nu vertikala sidor, emedan det någon gång

inträffar, att en del af snön fastnar deremellan och småningom fyller pyramiden ända till främre mynningen. Äfvenså vore det troligen bättre att begagna en mindre djup men vidare säck,

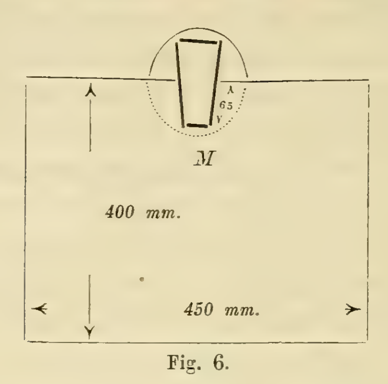


Fig. 6.

emedan vid riklig snötillförsel den inträngande yrsnön snart fyller apparaten så högt upp, att väfven delvis står ner i snömassan och då genom minskningen i area lemnar för litet genomlopp åt luften. Det torde vara obehöfligt att anmärka, det denna apparat endast är afsedd för mätningar vid sjelfva snöytan, och att mätningar högre upp böra ske med apparater af annan form, om de än kunna konstrueras på samma princip som denna.

Resultaten af några mätningar må här anföras:

Tid.		Samlad snömängd.	Pr timme och qv.-cm.	Pr timme och löp. meter för 1 cm. tjockl.	Vindhast. enl. BEAUFORT. Skala.	Vindrigtning.	Lufttemp.	Apparat.	Anmärkningar.
1883									
Jan. 7	9 e. m.	136,0 gr.	52,4 gr.	5,24 kilo	6	ESE	—15,6°	N:o 1	Ränna rundt om app.
»	»	53,0 »	43,2 »	4,32 »	6	ESE	—15,6°	»	Apparaten neryrd.
»	»	137,0 »	93,2 »	9,32 »	6	ESE	—15,6°	»	
Jan. 18	9—10 f. m.	111,0 »	59,6 »	5,96 »	6	ESE	—10,4°	»	Plåten sänkt sig 3 à 4 mm.
»	11 f. m.	213,0 »	195,2 »	19,52 »	7	ESE	—10,8°	»	Plåten stödd mot hålets kant
»	11 f. m.—1 e. m.	16,0 »	2,7 »	0,27 »	6	ESE	—10,7°	»	Apparaten hade mynningens midt 80 cm. öfver marken.
Febr. 7	7 f. m.	882,0 »	802,0 »	80,20 »	7	SW	— 3,0°	N:o 2	App. full af snö.
»	8 f. m.	508,5 »	792,5 »	79,25 »	8	SW	— 4,1°	»	
Mars 3	9 f. m.	44,0 »	64,0 »	6,40 »	2	NW	—12,5°	»	
April 1	9 f. m.	239,0 »	137,2 »	13,72 »	0	—	— 0,9°	»	
»	10 f. m.	140,0 »	38,2 »	3,82 »	0	—	— 1,1°	»	Snöytans temp. —11,3°.
April 14	10 f. m.	81,0 »	98,5 »	9,85 »	4—5	ENE	— 3,5°	»	» » — 3,9°,
»	11 f. m.	164,0 »	178,9 »	17,89 »	5	E	— 3,7°	»	» » — 3,9°.
»	12 m.	75,0 »	81,8 »	8,18 »	3—4	ENE	— 3,8°	»	» » — 3,9°.

Redan dessa strödda observationer visa huru betydligt bättre den senare apparaten (n:o 2) arbetar i jemförelse med den förra, i det densamma vid jemförbara vindhastigheter uppsamlar ungefär *10* gånger så mycket snö. Likväl ger den uppenbarligen endast minimivärden, ty den kan ej upptaga mera snö än som tillföres, men möjligen mindre, emedan den måste vara till en viss grad hinderlig för den fria rörelsen hos den luft, som skall passera genom densamma och i dess omedelbara närhet.

Det är äfven möjligt att med ledning af de funna talen bilda sig en föreställning om proportionerna hos denna rörelse vid vindar af någorlunda styrka. Antages mägtigheten af den egentliga snöfloden närmast marken till 5 cm., så passerar per timme och löpande meter vid vindhastigheten 7 ungefär $80 \times 5 = 400$ kilogram pr timme. Mätningen af den 18 Januari kl. 11 f. m., vid hvilken kärlet befann sig 80 cm. öfver jordytan, låter antaga ett medeltal af 0,27 kilogr. pr timme och löpande meter, för 1 cm. djup, hos de inom 1 meters afstånd från marken belägna luftpartierna. Alltså passerar genom de återstående öfver den egentliga snöfloden belägna 95 cm. en qvantitet snö, hvars vigt uppgår till $95 \times 0{,}27 = 25{,}7$ kilogr. och således genom en sektion af 1 qv.-meter inalles 425,7 kilogr. En dylik snöström af 10 kilometers bredd befriar på 48 timmar en areal af 10 qvadratkilometer från ett snötäcke af 25 cm:s tjocklek (snöns täthet antagen till 0,08).

I betraktande deraf, att de siffror, som vid denna beräkning användts, äro minimivärden, äfvensom att de till kanske liknande belopp uppgående snöqvantiteter icke medräknats, hvilka bortföras på större höjd än den obetydlighet af 1 meter, som här tagits i betraktande, torde det vara uppenbart, att den ifrågavarande naturföreteelsen ofta antager betydande dimensioner.

Dess betydelse skulle detta oaktadt vara temligen underordnad, om verkningarne endast blefve märkbara vid stormar eller stora vindhastigheter, men de trenne för Mars 3 och April 1 i tabellen upptagna värdena visa, att den lösa snön sättes i

stark rörelse äfven af vida svagare vindar, t. o. m. af så svaga, att de af en observatör kunnat sättas lägst på vindskalan. I sjelfva verket hafva vi äfven, sedan denna företeelse blifvit föremål för iakttagelse, bemärkt flere antydningar om den utomordentliga rörlighet, som den lösa snömassan besitter. Så t. ex. hafva vi i raviner ofta sett, vid s. k. lugnt väder, huruledes en grund snöström rört sig på ravinens sidor upp och ned, fram och åter, följande hvarje nyck af det knappast märkbara luftdraget. Äfvenså kan man iakttaga, att ett snötäcke, som bildat sig under vindstilla och då företer en likformig yta, vid minsta vind får utseende af att vara liksom streckadt af en mängd små snödrifvor, i det att snöpartiklarne på ytan ordna sig för vinden, de mindre bakom de större. Detta visar sig äfven om snön fallit vid temp. öfver fryspunkten. Och slutligen hör man nästan alltid ute på ett snöfält ett svagt slipande ljud, framkalladt af de framskridande snökornens gnidning mot underlaget.

Det måste derföre antagas, att i polartrakterna *den lösa snön ständigt är i rörelse* eller åtminstone blott undantagsvis befinner sig i hvila. Och i betraktande af denna företeelses verkningar och stora omfattning torde densamma vara väl värd att uppmärksammas af dem, hvilka göra de arktiska trakternas meteorologi och klimatiska förhållanden till föremål för forskning.



Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1883 N:o 9.
Stockholm.

Några anmärkningar om luftelektricitetens variationer vid barometriska minima och maxima.

Af S. A. Andrée.

Tafl. X—XV.

[Meddeladt den 14 November 1883.]

De barometriska minima, hvilka blifvit iakttagna vid den svenska meteorologiska stationen på Spetsbergen (Kap Thordsen) 1882—83, synas i allmänhet hafva varit antingen blott secundära eller åtminstone väsendtligt perturberade af den närliggande Isfjorden. Exempel på nästan typiskt utbildade minima hafva dock varit förhanden, och i så fall hafva ock de elektriska företeelser, som beledsagat dem, visat några synbarligen karakteristiska egendomligheter, på hvilka vi härmed vilja fästa uppmärksamheten. Tillfällena till dylika observationer hafva visserligen varit ytterst få, men genom sammanställning med iakttagelser å andra orter synes det likväl, som skulle åtminstone en egendomlighet i elektriskt hänseende kunna konstateras hos desse atmosferiska perturbationer.

Ett fullt utbildadt minimum passerade observatoriet den 14 Nov. 1882 kl. 7—8 f. m. Pl. X visar de samtidiga variationerna hos luftelektriciteten och de meteorologiska elementen. Lufttryckets variationer, nederbörden på minimets framsida samt vindens plötsliga hastighets- och rigtningsförändring m. m. visa samfäldt företeelsens i meteorologiskt hänseende typiska natur, hvilket i sin ordning berättigar till det antagandet, att de elek-

triska fenomen, som beledsagade densamma, äfven voro till sitt förlopp af jemförelsevis typisk beskaffenhet.

Med hänvisning till den å Pl. X befintliga elektriska curvan anmärka vi då till en början den relativt ringa tension, som visar sig på minimets framsida under den tid då nederbörd företrädesvis rådde, d. v. s. en liflig kondensation af fuktighet försiggick. Derefter växer tensionen temligen hastigt och uppstiger plötsligt, omedelbart före barometer-minimets ankomst, till ett maximum, som dock är af helt kort varaktighet och hvilket, just då hvirfvelns centrala region — stormcentrum — passerar, ersättes af ett skarpt utpregladt *negativt* elektriskt minimum. Detta negativa minimum synes noga sammanfalla med stormens öga eller det område, inom hvilket vindstilla herrskar, ty när denna upphör stiger äfven tensionen hos E:n ånyo upp till ett positivt maximum, för att sedermera omvexlande falla och stiga liksom på minimets framsida, med den skilnad blott, att tensionen i denna senare hälft af det barometriska minimet är utpregladt större än på dess främre sida. Hvarjemte man ser, att området för större elektriska variationer är i minimets förra hälft af en vida mindre utsträckning än i den sednare.

Såsom af Pl. XI synes, företer det minimum, som passerade d. 6 Febr. 1883 kl. 1—2 e. m., samma egendomligheter, ehuru något mindre tydligt framträdande, hvilket antagligen beror derpå, att minimet sjelft undergått förändring, i det att, såsom barometercurvan angifver, lufttrycket i minimet varit i fallande. Tryckminimum kommer nemligen till observationsorten sednare än det egentliga stormcentrum, hvilket såsom vindvridningen (kl. 1 ENE, kl. 2 WSW) angifver passerade redan mellan kl. 1—2. Af observationerna framgår, att det elektriska minimet inträffade vid alldeles samma tid, hvaraf tydligt ådagalägges, *att det ej är barometertryckets litenhet, som bestämmer det elektriska minimet* utan bör den närmaste orsaken till detsamma sökas i de atmosferiska företeelser, som äro rådande i sjelfva stormcentrum, och hvilka vi med vår nu-

varande kännedom om stormcentra och om den atmosferiska elektriciteten, svårligen kunna förmoda vara några andra än dess fuktighetstillstånd.

I en afhandling »Om den s. k. luftelektriciteten» af H. E. HAMBERG hafva vi funnit uppgift om, att den iakttagelsen blifvit gjord af DELLMAN och THOMSON, att vid *omkastning af vindrigtningen* luften ofta visar sig negativt elektrisk. Och WISLIZENUS[1]) har observerat att: »bei heftigen Stürmen, die immer mit starkem Sinken des Luftdruckes verbunden sind, bekräftigt das Elektrometer die Anzeigen des Barometers, indem es eine plötzliche Aenderung des elektrischen Zustandes der Atmosphäre — vom positiven zum intensivsten negativen — anzeigt; dieser negative Zustand bleibt bestehen solange der Sturm währt.» Om den stegring i tension, som den positiva E:n visar i den omedelbara närheten af stormcentrum, nämner WISLIZENUS intet, och som denna företeelse, om den uppträdt, säkerligen icke skulle undgått en så uppmärksam iakttagare, föranledas vi till den förmodan, att de tropiska trakternas stormar öfverhufvud äro mera negativt än positivt elektriska, såsom äfven antydes af den senare delen af Hr W:s anförande och hvilket väl kan bero på deras i allmänhet större fuktighetshalt. Så till vida öfverensstämma emellertid alla dessa iakttagelser, att de visa, det *hvarje typiskt stormcentrum är negativt elektriskt.*

De sänkningar och höjningar å den elektriska curvan för d. 14 November, hvilka förekomma å båda sidor om hufvudminimet, kunna svårligen betraktas såsom tillhörande, om vi så må uttrycka oss, lösryckta eller från hvarandra skiljda elektriska massor. Icke heller kunna de anses vara sektioner af på hvarandra följande parallela vågor, ty den sektion, hvari mätningarne skett, har icke varit plan utan, i följd af stormcentrets rörelse, bugtig och detta i så hög grad, att curvans första och sista del befunnit sig i sektionsplan, som varit nästan vinkelräta mot hvarandra. Stormen har följaktligen genomskurits under en ständigt föränderlig rigtning, och det synes

[1]) Zeitschr d. Österr. Gesellsch. f. Met. 1872, s. 407.

derföre icke blott kunna utan äfven böra antagas, att man i hvilken annan sektion som helst, hvilken går genom stormens midt, skulle påträffa en med den föreliggande analog, ehuru naturligen icke identisk, curva för elektricitetens variationer. Särskildt torde det vara föga tvifvelaktigt, att det positivt elektriska området A skulle påträffas i alla sektioner, ty stormcentrums begränsning veta vi ju vara en sluten curva. Och vare sig man anser den positiva elektricitet, som visat sig i minimets omedelbara närhet, såsom stående i samband med en olikhet i luftens beskaffenhet der, relativt det stormcentrum den omsluter, eller man anser den delvis eller i dess helhet för ett induktionsfenomen, föres man i båda fallen till den slutsatsen, att ett *starkt positivt elektriskt område* (AA_1 Pl. X och XI) *närmast omsluter det elektronegativa stormcentrum.*

Huruvida denna slutledning med afseende på stormcentrum och dess närmaste granskap får än vidare utsträckas torde ej kunna afgöras med stöd af blott ett så ringa observationsmaterial. Men vi finna det icke osannolikt, att på detta sätt negativa och positiva, eller åtminstone af väsendtligen olika elektriska tensioner karakteriserade, regioner omvexla med hvarandra. Antager man dem vara för handen, får man af olikheten i de elektriska curvornas beskaffenhet å ömse sidor om centrum det intryck, att dessa områden (af hvilka A A_1 och B B_1 kunna tänkas vara sektioner) icke ligga symmetriskt kring stormcentrum utan äro åt ena sidan förlängda d. v. s. hafva en ellipsliknande form[1]).

---

[1]) I den förutnämnda afhandlingen meddelar HAMBERG att DELLMAN (Zeitschr. f. Meteorol. von JELINEK 1870, s. 145) mätt molnelektriciteten(?) i intervaller af en half minut, ända tills molnet gått förbi, och dervid bl. a. iakttagit att »1:o) Alla moln äro elektriska och i olika delar motsatt. 2:o) Alla moln, så långt obs. vid *Kreuznach* gifva vid handen, hafva ett — elektriskt centrum, som är omgifvet med + elektriska gördlar eller zoner. 3:o) E:s täthet aftager så småningom mot kanterna. 4:o) Max. af E:s täthet ligger mestadels icke i midten. Ett tvärt nedstigande i den ena E motsvarar alltid ett tvärt uppstigande i den bredvid varande motsatta.» Man varseblifver lätt den påfallande analogien mellan de af oss gjorda observationerna och de resultat, till hvilka DELLMAN kommit. Detta förhållande är

Emellertid kan äfven en annan form af dessa elektriska zoner lika väl låta förena sig med en dylik variation hos E:n, och vi hålla den för den sannolikaste, när vi taga hänsyn dels till det sätt, hvarpå luften rör sig i närheten af ett barometerminimum, och dels till en säregen norrskensföreteelse, hvilken i det följande skall anföras. Denna form är spiralformen. Luftens strömning till barometriska minima sker nemligen, såsom REDFIELD, THOM, PIDDINGTON, MELDRUM, BUYS-BALLOT, MOHN m. fl. hafva ådagalagt, i spiralformiga banor och dessa luftströmmar, hvilka utgjuta sig i stormens öga, blanda sig der fullständigt med hvarandra, hvarvid utfällning af vattenånga eger rum. Till vinnande af enkelhet i framställningen antaga vi t. ex. förhandenvaron af tvenne från motsatta håll kommande och till sina egenskaper olika hufvudvindar (se fig. 1, Pl. XII) en sydlig, varm och fuktig, samt en nordlig, kall och torr, båda positivt elektriska men den förra i följd af sin fuktighet med något svagare tension än den sednare. Man inser att deras sammanträffande i stormcentrum är oundvikligt, men finner tillika nödvändigheten af det antagandet, att de, innan de anlända dit, i viss mån bibehålla sin sjelfständighet. Ty om detta icke är fallet, är det svårt att inse, huru man skulle kunna förklara den regelbundenhet, som de meteorologiska fenomenen vid stormar framvisa. Om nemligen luftströmmarne än på ett ställe och än på ett annat, genom korsandet af hvarandras banor, fullständigt blandades, borde detta hafva till följd, att inom stormens område på skiljda ställen uppträdde samma företeelser som i det egentliga stormcentrum och stormen i dess helhet skulle blott förete ett oregelbundet virrvarr, som med andra stormar knappast egde något annat kännetecken gemensamt än processernas oregelbundenhet.

Den lagbundenhet, som faktiskt är rådande, synes oss derföre bevisa, att de olika luftströmmarne sida vid sida och med

---

rätt egendomligt, om man betänker att observationerna i ena fallet hänföra sig till ett moln, i det andra omfatta en hel stormhvirfvel. Hvarje moln för sig är i elektriskt hänseende liksom ett stormcentrum i miniatyr.

likformiga rörelser löpa in emot centrum, under det de samtidigt aftaga i bredd till följe af den ökade hastigheten. I de båda strömmarnes beröringsytor, hvilka å fig. 1 äro betecknade med linier, som i likhet med luftströmmarnes egna banor böra vara spiralformigt böjda mot stormögat, måste i allmänhet kondensation af vattenånga inträffa, hvarigenom luftelektricitetens tension derstädes faller till värden, hvilka ofta betydligt understiga dem, som hvardera luftströmmen för sig innehar. Denna minskade tension är å fig. antydd med —tecken[1]) hvaremot +tecknen utmärka luftströmmarnes mellersta delar.

De stora anspråk på regelbundenhet i luftmassornas läge och rörelse, hvilka denna förklaring af den elektriska företeelsen uppställer, skulle dock afhållit oss från att framställa densamma, åtminstone innan ett större antal iakttagelser varit att tillgå, om vi ej i en annan luftelektrisk företeelse återfunnit dessa urladdningar längs spiralformigt svängda ytor, som vi i det föregående sökt göra sannolika.

Den 29 Dec. 1882 kl. 9^t 25^m e. m. iakttogs nemligen af Hr GYLLENSKJÖLD och författaren ett norrsken, bestående af tätt intill hvarandra radade strålar, hvilka, när strålbildningen, som fortgick utifrån och inåt, upphört, gåfvo upphof till en snäckformig figur af öfverraskande regelbundenhet (se fig. 2 Pl. XII). Den elektriska urladdning, som längs de spiralsvängda ytorna försiggick, och som helt och hållet saknades mellan dem, kan väl svårligen tillskrifvas annan orsak än att ledningsförmågan i dessa gränsytor var en annan än i den deremellan belägna luftmassan. Analogien mellan denna synliga elektriska process och den, som vi kunna slutledningsvis ana, att den försiggår vid hvarje typisk hvirfvelstorm, är så påfallande, att hvarje utförligare framhållande deraf torde vara obehöfligt. I fig. 3 är norrskensnäckans inre band fullständigt, af det yttre finnes blott ett fragment. Öfriga fig. å Pl. XIII och XIV gifva äfvenledes föreställning om utseendet af dessa norrskensbildningar;

[1]) Dermed vilja vi ej utmärka, att tensionen är negativ utan endast att dess storlek är minskad. Endast —tecknet i stormögat betecknar negativ E.

till de lätt förstådda teckningarne foga vi blott den anmärkningen, att spiralernas stundom *utåt* afsmalnande form naturligtvis icke nödvändigt angifver, att norrskensbanden der närmat sig hvarandra, utan har en enkel förklaring i en olika höjd samt ett olika afstånd från ögat.

När dessa elektriska egendomligheter hos barometer-minima blifvit iakttagna föranledde de en liknande granskning af de barometriska maxima, hvarvid dock en något olika metod nödvändigtvis måste följas, emedan de barometriska maxima i allmänhet äro till sin meteorologiska karaktär mindre skarpt utpreglade. För utrönande af deras beskaffenhet hafva flera (8) maxima blifvit så sammanställde, att deras tryckmaxima sammanfallit äfvensom de på lika tidsafstånd från dem observerade barometertrycken, hvarefter medeltalen beräknats såväl af barometerstånden som af de motsvarande elektriska tensionerna.

Nedanstående tabell samt Pl. XV visa barometerns och luftelektricitetens variationer.

Bar.	754,7,	55,1,	55,4,	55,8,	56,0,	56,4,	56,7,	56,9,	57,1,	57,2,
E.	+ 4,7,	+ 5,6,	+ 8,5,	+ 6,2,	+ 6,2,	+ 7,8,	+ 7,9,	+ 7,6,	+ 9,1,	+ 6,1,

Bar.	57,1,	57,1,	56,9,	56,8,	56,5,	56,4,	56,0,	55,8,	55,4.
E.	+ 6,7,	+ 11,4,	+ 8,3,	+ 8,0,	+ 10,1,	+ 9,8,	+ 8,3,	+ 6,5,	+ 6,4.

Man finner, att luftelektriciteten har ett relativt *minimum* sammanfallande med barometermaximum och att detta minimum närmast omslutes af tvenne relativa elektriska maxima, hvarjemte tensionen i maximets senare del är större än i dess förra. *Variationen är alltså der analog med den, som i det föregående blifvit anmärkt vid barometriska minima.*

I afseende på de längre från maximet belägna delarne af den elektriska curvan, kan denna undersökningsmetod icke leda till någon säker slutsats, ty elektriska maxima och minima kunna der sammanfalla och följaktligen variationernas egendomligheter försvinna i medeltalen.

På grund af hvad som ofvan blifvit anfördt är det äfvenledes sannolikt, att den af några författare framhållna öfverens-

stämmelsen mellan luftelektricitens och barometerns variationer icke är en allmänt gällande lag. Ty säkerligen förekomma de största positiva tensioner i omedelbar närhet till barometriska minima, och att man i omfattande medeltal finner en öfverensstämmelse mellan barometerns och luftelektricitetens variationer torde derför endast häntyda på, att båda kunna hafva gemensamma orsaker, men icke att de sjelfva stå till hvarandra i ett förhållande af orsak och verkan.

Stockholm, 1884. Kongl. Boktryckeriet.

ÖFVERSIGT

AF

KONGL. VETENSKAPS-AKADEMIENS FÖRHANDLINGAR.

Årg. 40. 1883. № 10.

Onsdagen den 12 December.

Tillkännagafs, att Akademiens inländske ledamöter f. d. Professorn SVEN NILSSON och f. d. Ryttmästaren PETER VON MÖLLER, samt utländske ledamoten Doktor CHARLES WILLIAM SIEMENS med döden afgått.

Hrr LINDHAGEN och RUBENSON afgåfvo infordradt utlåtande öfver en af härvarande Kejserl. Tyske Minister på hans Regerings vägnar hos Kongl. Maj:t gjord och till Akademiens yttrande remitterad framställning om utförande af precisionsnivellementer mellan de vid åtskilliga fyrbåkstationer utefter svenska kusterna anbragta vattenhöjdmätare till utrönande af nivå-förhållandena inom de Sverige omgifvande haf; och skulle i enlighet med detta de komiterades utlåtande, som af Akademien godkändes, hennes eget underdåniga betänkande i ämnet afgifvas.

På tillstyrkan af utsedde komiterade antogs till införande i Akademiens Handlingar en af Läroverksadjunkten P. J. HELLBOM inlemnad afhandling med titel: »Norrlands lafvar».

Hr EDLUND lemnade en öfversigt af sin vid Akademiens November-sammankomst till införande i Handlingarne antagna afhandling: »Détermination de l'induction unipolaire de la terre».

Hr WITTROCK dels meddelade åtskilliga af honom i Bergianska trädgården gjorda iakttagelser öfver rotskottsbildningen

hos örtartade växter, och dels anmälde, att bland värderika gåfvor, som under sista tiden tillflutit Riksmusei botaniska afdelning, vore 22:dra fascikeln af Dr F. ARNOLDS i München »Lichenes exsiccati», äfvensom 1:sta delen af Lektor C. J. LINDEBERGS arbete: »Herbarium Ruborum Scandinaviæ».

Hr MITTAG-LEFFLER öfverlemnade för intagande i Akademiens skrifter följande uppsatser: 1:o) »Beweis eines Satzes des Herrn IVAR BENDIXSON» af studeranden vid Stockholms Högskola E. PHRAGMÉN (se Bihang till K. Vet. Akad. Handl.); 2:o) »Om formen af konvergensområdet för en potensserie af två variabler» af densamme*; 3:o) »Sur le théorème de CAUCHY dans la théorie des intégrales définies» af Professorn vid universitetet i Toulouse E. GOURSAT (se Bihang till K. Vet. Akad. Handl.).

Sekreteraren meddelade på författarnes vägnar följande inlemnade uppsatser: 1:o) »Om sambandet mellan luftelektriciteten och jordmagnetismen» af Ingeniören S. A. ANDRÉE*; 2:o) »Om inverkan af cyan på metatoluidin» af Fil. Kandidaten J. A. BLADIN*.

Genom anställda val kallades Professorn i Fysik vid universitetet i Leipzig GUSTAV WIEDEMANN samt Professorn i Botanik vid universitetet i München CARL WILHELM VON NÄGELI till utländske ledamöter af Akademien.

Följande skänker anmäldes:

Till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

Från K. Generalstabens topografiska afdelning.

Karta öfver Pite härad, 4 blad, med beskrifning. Lule 1881. F. & 4:o.

Från K. Statistiska Centralbyrån.

Bidrag till Sveriges officiella statistik, 11 häften.

(Forts. å sid. 16.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. 1883. N:o 10.
Stockholm.

Om sambandet mellan luftelektriciteten och jordmagnetismen.

Af S. A. Andrée.

Tafl. XVI—XX.

[Meddeladt den 12 December 1883.]

Om luftelektriciteten och dess orsaker råda f. n. de mest skilda meningar, hvilka man dock kan särskilja i tvenne hufvudgrupper, deraf den ena ställer luftelektriciteten i samband med jordmagnetismen, under det den andra gör densamma väsendtligen beroende af andra fysikaliska eller kemiska fenomen (afdunstning, kondensation, syrsättning) eller ock af mekaniska orsaker (luftens friktion). De sistnämnda antagandena förhindra visserligen ej att luftelektricitetens variationer kunna vara af jordmagnetismen beroende; men det är tydligt, att dennas inflytande då skall vara af en vida mer underordnad natur och svårare att uppvisa, än om jordmagnetismen tillika är luftelektricitetens orsak. Ty i detta fall böra antydningar om ett sådant samband framgå ur hvarje tillräckligt noggrann och omfattande serie af samtidiga variationsiakttagelser öfver luftelektriciteten och jordmagnetismen. En dylik serie iakttagelser är alltså väl egnad att vägleda vid bedömandet af den ena eller andra teoriens sannolikhet, och det är i afsigt att bidraga till denna frågas lösning, som vi här nedan sammanställt en del af de luftelektriska och magnetiska iakttagelser, som af den svenska meteorologiska spetsbergsexpeditionen blifvit gjorda under 1882—83 års öfvervintring.

I den redogörelse för dessa observationer, som af oss blifvit lemnad, meddelas 16 serier (omfattande 1 timma hvardera) 20 sekunders afläsningar[1]) å luftelektriciteten, hvilka äro isochrona med motsvarande observationer å de magnetiska variationsinstrumenten. Dessa luftelektriska observationer hafva blifvit anställda uteslutande af det skäl, att det, i betraktande af de magnetiska och elektriska krafternas natur, är tänkbart, att deras variationer så noggrannt och hastigt följa hvarandra, att isochrona observationer äro nödvändiga. De siffror[2]), som dervid erhållits, torde vara öfverflödigt att äfven här anföra, enär de in extenso blifva offentliggjorda i redogörelsen för denna expedition, men vi meddela exempelvis en grafisk framställning (Pl. XVI) af de samtidiga variationer hos jordmagnetismen och luftelektriciteten, som iakttogos vid 20 sek. afläsningarne den 1 Maj 1883 kl. 6^h—7^h f. m. Man ser af densamma tydligt, att isochrona variationer vare sig i samma eller motsatta rigtningar icke hafva egt rum, ty om man följer curvornas lopp från punkt till punkt, finner man, att de omvexlande mötas och aflägsna sig från hvarandra. Vi hafva på samma sätt beräknat, uppritat och jemfört alla gjorda 20 sek. observationer och, enär de till ett antal af nära 3,500 gifva liknande resultat, torde dermed vara ådagalagdt, att

---

[1]) Som bekant ingick det i programmet för samtlige expeditioner att 2 gånger i hvarje månad (d. 1 o. d. 15) göra samtidiga afläsningar å alla 3 de magnetiska variationsinstrumenten hvarje 20:de sekund under 1 timmes tid. Det är samtidigt med desse observationer som elektricitetsiakttagelser blifvit gjorda.

[2]) Luftelektricitetens tension angifves i mått, som har till enhet (E) tensionsskillnaden mellan polerna i en DANIELLS stapel. Jordmagnetismens variation beräknades i absolut mått enligt formeln

$$1000\, dI = 1{,}157\,(H - D) + 0{,}817\,(V - D) \quad \ldots\ldots\ldots \quad \text{(I)}$$

der qvantiteterna hafva följande betydelse:

dI = totala intensitetens variation i absolut mått
H = afläsningen på instrum. för horis. intens. variationer
V = » » » » vert. » »
D = » » » » declinationens »

Vid beräkningen af dI hafva temperaturvariationer lemnats utan afseende. Resultaten anföras i form af 1000 dI till undvikande af vidlyftiga decimalbråk och dessa tal motsvara curvornas ordinater dJ.

De snabba förändringar hos luftelektriciteten, hvilka man vanligen får iakttaga vid hvarje kontinuerlig observation af densamma, hafva icke sin orsak i jordmagnetiska kraftens samtidiga variationer.

Härmed är emellertid ingalunda bevisadt, att luftelektriciteten är af jordmagnetismen oberoende, ty dessa småvariationer (sekundära variationer) kunna uppenbarligen vara lika underordnade i jemförelse med fenomenet i dess helhet, som t. ex. den enskildte ljusstrålen är uti polarskenet. Det inses nemligen, att om någonstädes i luftmassan en störning i den elektriska jemvigten inträffar, t. ex. i följd af en plötslig kondensation af vattenånga, en urladdning mellan elektriska moln eller dylikt, detta af jordmagnetismen oberoende fenomen har till följd en annan fördelning af elektriciteten i hela den närliggande luftmassan, hvilken ändring då äfven hos elektrometern framträder såsom en mer eller mindre plötslig variation. Och när på detta sätt många af luftelektricitetens vexlingar kunna ega en så beskaffad lokal natur eller hafva lokala orsaker och bero af trångt begränsade meteorologiska processer, hvilka undgå den vanliga iakttagelsen, skall det tydligen äfven inträffa, att dessa variationer hos luftelektriciteten på många sätt kombinera sig med och modifiera dem, som möjligen framkallas af jordmagnetismens samtidiga variationer, i hvilket fall naturligtvis ingen öfverensstämmelse mellan jordmagnetismen och luftelektriciteten blir märkbar.

Den allmänna lag, som i stort sedt beherrskar hela mängden luftelektricitet, kan deremot vara en helt annan och det är af det föregående tydligt, att den, såvida den är att finna hos jordmagnetismen, måste sökas i medeltal af sådan omfattning, att det lokala i företeelsen kan antagas hafva blifvit utjemnadt. De genom 20 sek. observationerna funna siffrorna kunde möjligen för detta ändamål vara användbara, och vi hafva derför äfven jemfört curvornas allmänna gång, sedan de blifvit utjemnade på det sätt, att medeltalen blifvit tagna af 10 på hvarandra följande värden och använda såsom ordinater med tiderna

till abscissor. (Pl. XVII visar exempelvis fyra par af de sålunda utjemnade curvorna.) Men det synes, att icke heller på detta sätt någon öfverensstämmelse framträder, hvartill anledningen, i öfverensstämmelse med hvad som ofvan blifvit anfördt, kan förmodas vara den, att observationsserierna hänföra sig till så korta tidsperioder (1 timme), att de icke tillräckligt betrygga uteslutandet af meteorologiska eller andra störningar. Ty blåst, dimma, nederbörd m. m. äfvensom norrsken kunna under en så kort tid vexelvis eller tillsamman hafva gjort sitt inflytande gällande, och det är gifvet, att det endast undantagsvis skall inträffa, att alla de öfriga omständigheter, af hvilka luftelektricitetens tension kan i mer eller mindre grad påverkas, förblifva tillräckligt oförändrade.

Det är i synnerhet detta förhållande, som nödvändiggör en på andra observationer baserad jemförelse och kräfver observationsserier, som, sjelfve periodiska, låta inflytandet af operiodiska faktorer försvinna. Man kan vänta, att detta skall vara fallet vid den dagliga perioden, och vi hafva derför vid den fortsatta undersökningen låtit den dagliga periodens angifvelser blifva för slutledningen bestämmande. Det kan visserligen invändas, att en mängd andra företeelser hafva en daglig period, och att den samfälda inverkan af dem alltid måste anses vara förhanden och verka på luftelektricitetens periodicitet. Men om detta också onekligen är fallet, har man dock, så vidt vi känna, icke kunnat visa något otvetydigt samband mellan luftelektriciteten och någon annan periodisk företeelse än fuktigheten. Och det inses, att ju större inflytande denna har, desto sannolikare är det, att om undersökningen förlägges till tider, då luftens fuktighet äfvensom dess variationer äro ringa, inverkan deraf på den dagliga perioden hos luftelektriciteten bör förminskas, och inverkan af andra faktorer skarpare framträda. Vintermånadernas låga medeltemperaturer gjorde emellertid såväl hårhygrometerns som psychrometerns angifvelser så osäkra[1]), att vi blott af månadernas olika mol-

[1]) Möjligen skall frågan derom närmare blifva utredd, när resultaten af de vid observatoriet gjorda fuktighetsvägningarne blifvit jemförda med de nämnda instrumentens angifvelser.

nighet fått någon antydan om deras relativa torrhet, och enligt vidfogade tabell äro då November och December (1882) i någon mån lämpligare för undersökning än de närliggande månaderna.

Månad.	Molnighet.
September	8,6
Oktober	8,3
November	6,2
December	5,1
Januari	7,2
Februari	7,7.

Det var ock dessa månader undersökningen till en början omfattade, och den utfördes enligt följande metod:

Sedan alla timvärden på 1000 dI blifvit bestämda ur formeln (I), beräknades på vanligt sätt månadsmediet, hvarefter å hvar sin sida om detta medeltal valdes tvenne, på lika afstånd derifrån belägna, »störningsgränser», så beskaffade, att de värden på 1000 dI, som öfverstego den största och understego den minsta af störningsgränserna, tillsamman utgjorde (i antal) 20 proc. af hela antalet observationer. Dessa 20 proc. betraktades i enlighet med SABINES och WIJKANDERS[1]) föredöme såsom störningar (de förra positiva, de senare negativa), och samtliga dessa värden ersattes med närliggande störningsgräns, hvilket föranledde en korrektion af timmediet, hvilken tydligen blir negativ för positiva störningar och tvärtom. De luftelektriska observationerna behandlades på alldeles samma sätt, och de tvenne nedre curvparen å Pl. XVIII o. XIX visa grafiskt resultatet af dessa beräkningar, hvilket dock tydligare framträder sedan curvorna blifvit lindrigt utjemnade[2]) på det sätt, att ur formeln

$$V_t = \frac{1 \,.\, V_{t-2} + 2 \,.\, V_{t-1} + 4 V_t + 2 \,.\, V_{t+1} + 1 \,.\, V_{t+2}}{10} \quad \text{(II)}$$

[1]) AUG. WIJKANDER. Obs. magnét. faites pendant l'expédition arctique suédoise en 1872—73. Vet. Akad. Handl., Bd XIII, sid. 110.

[2]) Detta utjemnande enligt en godtycklig formel har skett för att i någon mån eliminera de små i curvorna framträdande ojemnheter, hvilka, såsom motsvarande endast bråkdelar af en DANIELL, måste vid ett så ringa antal observationer betraktas såsom oväsendtliga.

det mot en viss timma t svarande utjemningsvärdet V_t beräknats af de 5 observationsvärden, som erhållits vid timmarne $t-2$, $t-1$, t, $t+1$ och $t+2$. Den för curvorna karakteristiska formen ändras derigenom icke, såsom synes af en jemförelse mellan de öfre och nedre curvorna, och de förra låta blott de båda liniernas motsatta curvatur något tydligare framträda.

Man kan nemligen iakttaga, att såväl under November som December luftelektricitetens och jordmagnetismens variationer försiggått i motsatta rigtningar. Men fastän detta är tydligt, om man blott tager hänsyn till curvornas grundform, märker man dock i detaljerna afvikelser, hvilka äro af den beskaffenhet, att de göra en ytterligare utsträckt undersökning önskvärd. Man finner t. ex., att i November infaller jordmagnetismens minimum tidigare än luftelektricitetens maximum, hvaremot de sammanfalla i December. Derjemte är luftelektriciteten under båda månaderna dubbelperiodisk, visserligen med mycket ringa amplituder för de sekundära maxima liksom för hela perioden (resp. 0,75 E och 0,38 E), men likväl sannolikt rigtiga, hvaremot jordmagnetismen synes samtidigt haft en enkel period. Utan tvifvel hafva dessa afvikelser delvis sin grund deruti, dels att tensionerna varit så små, att observationsfelen spela en jemförelsevis stor rol, och dels att observationerna för dessa månader, iföljе af den till luftelektricitetens uppsamling använda vattencollectorns sönderfrysning, endast omfatta ett mindre antal dagar (resp. 20 och 22). Men jemförelsen med andra månader, äfvensom de fullständiga curvorna (med störningar) för Nov. och Dec. göra det sannolikt, att en dubbelperiodicitet verkligen varit för handen, liksom den i allmänhet är det, och om jordmagnetismen å sin sida är regelbundet enkelperiodisk blir ett samband mellan dessa båda fenomen vida mindre sannolikt.

Af dessa skäl har undersökningen blifvit utsträckt till ytterligare 1 månad, nemligen Maj 1883. Valet af denna är icke tillfälligt eller godtyckligt, utan densamma erhöll företräde framför de andra på grund af följande omständighet. Om man på sätt ofvan blifvit anfördt, befriar de luftelektriska curvorna för

Mars, April, Maj, Juni och Juli[1]) från störningar och derefter för hvarje timme tager medeltalet af alla 5 månadsvärdena, erhålles en medelcurva, som med stor noggrannhet representerar luftelektricitetens dagliga period under dessa månader, oberoende af tillfälliga störningar. Hvarje timvärde är då bestämdt genom något mera än 300 observationer. När den så erhållna medelcurvan jemfördes med curvorna för hvarje månad, visade det sig, att Maj månads curva företedde noggrannt samma variationer som medelcurvan (i afseende på rigtningen), hvaraf man kan sluta, att de luftelektriska variationerna under denna månad haft ett synnerligen regelbundet förlopp och försiggått på ett sätt, som sannolikt är i bästa öfverensstämmelse med den grundlag, som beherrskar detta fenomen. Den är afgjordt dubbelperiodisk, tensionen är betydligt högre och den dagliga amplituden större än under de förut undersökta månaderna, hvarjemte kan anmärkas, att månadens molnighet (6,1) ligger i närheten af Novembermediet.

Till undvikande af vidlyftighet utvaldes derför observationsserierna för Maj till bearbetning; jordmagnetismen naturligtvis äfvenledes för Maj. Alla beräkningar hafva skett i enlighet med de i det föregående omnämnda formler och metoder (till jemförelse hafva äfven här utjemningscurvorna blifvit beräknade). Man finner att dessa curvor (Pl. XX) visa en öfverensstämmelse, som går vida längre än vid November- och Decembercurvorna, i det att dubbelperiodiciteten hos båda fenomenen är tydlig[2]), och tillika såväl maxima och minima som hela hufvudpartierna af curvorna relativt hvarandra intaga sådana lägen, att den

---

[1]) Januari och Februari medtogos ej, emedan både de meteorologiska och elektriska journalerna angifva dessa månader såsom synnerligen rika på störningar.

[2]) Äfven af iakttagelserna under 1872—73 års svenska expedition framgår, att jordmagnetismens totala intensitet har ett hufvudmaxim. kl. 11—2 på natten och ett hufvudminim. kl. 4—6 e. m., ett sekundärt maximum kl. 11 f. m. och ett sekundärt minimum kl. 7—8 f. m., med hvilka observationer magnetiska curvan för Maj står i noggrannaste öfverensstämmelse. Observ. magnét. faites pendant l'expédition arctique suédoise en 1872—73, par AUG. WIJKANDER. Vet. Akad. Handl. Bd XIII, sid. 120.

luftelektriska variationens beroende är lika sannolikt oaktadt dess försenande. En möjlig anledning till denna senare skola vi i det följande angifva; här tillägga vi blott, att fuktighetscurvan för Maj (se Pl. XX), beräknad på samma sätt som de båda andra curvorna, både genom sin beskaffenhet och sitt läge icke lemnar rum för det antagandet, att luftelektriciteten skulle varit i väsendtlig grad beroende af fuktighetens dagliga period under denna månad. Ty dels är denna, i motsats mot luftelektriciteten, enkelperiodisk, dels har luftelektriciteten såväl under fuktighetens fallande som dess stigande både maxima och minima, och dels inträffar luftelektricitetens ena maximum straxt före fuktighetens minimum, under det att det andra maximet infaller straxt före fuktighetsmaximet. Tillsamman med den föregående undersökningens resultat synes det oss derföre, att dessa variationscurvor böra föranleda till den slutsats, att

Luftelektriciteten har en af jordmagnetismen beroende och motsatt daglig period, hvars maxima och minima i allmänhet inträffa på tider, som äro något senare än de, vid hvilka jordmagnetismens motsvarande minima och maxima infalla.

Beträffande luftelektricitetens *orsak* lemnar den föregående undersökningen icke någon direkt upplysning, ty det kan tänkas, att luftelektriciteten står under jordmagnetismens inflytande, utan att hafva sin källa i densamma. Men angående det sätt, hvarpå jordmagnetismen influerar på luftelektriciteten hänvisar den föregående undersökningen på intensitetsvariationernas bestämmande inflytande. Åtminstone hafva vi hvarken i declinationens eller horisontalintensitetens variationer funnit någon öfverensstämmelse med luftelektriciteten, och vid dessa höga latituder[1]) äro variationerna i totala och vertikala intensiteten nästan utan undantag identiska i afseende på variationernas rigtning och kunna derför vid denna undersökning icke särskiljas. Med beaktande häraf erinra vi derom, att EDLUND visat (och det synes oss, att detta bevis gäller oberoende af luftelektricitetens orsak), att den totala intensiteten påverkar luftelektriciteten förmedelst

[1]) Expeditionens öfvervintringsstation är belägen vid 78° 21′ N. Lat.

den unipolära induktionen. Och med hänvisning till EDLUNDS arbete[1]) framhålla vi, att han bevisat denna inverkan vara sådan, att luftelektriciteten under inflytande af den unipolära induktionskraftens (U) horisontala komponent (U_h) rör sig från de eqvatoreala till de polara trakterna, och vid sitt nedströmmande från atmosferen till jorden motverkas af den unipolära induktionskraftens vertikala komponent (U_v). Han visar äfven, att U och således äfven dess komponenter äro proportionela med jordmagnetismens totala intensitet I.

Med ledning häraf kan man på följande sätt tänka sig variationens förlopp:

När, såsom i det föregående blifvit visadt, under loppet af dagen, jordmagnetismens intensitet minskas, så minskas äfven i samma proportion det motstånd, U_v sätter mot elektricitetens rörelse nedåt, till följe hvaraf atmosferens nedre lager börja fylla sig med elektricitet af en växande tension. Denna nedströmning af E från de högre luftlagren föranleder en motsvarande minskning i dessas tension, och de kunna följaktligen upptaga en ytterligare mängd af den från lägre breddgrader, under inflytande af induktionskraftens horisontalkomponent, tillströmmande E:n. Denna process fortgår så länge jordmagnetismens intensitet faller. Men då den ånyo börjar tilltaga, sträfvar den samtidigt växande U_v att drifva elektriciteten tillbaka i höjden, hvilket likväl förhindras af den E, som under tiden samlat sig i de öfre luftlagren, och hvars tension verkar i den motsatta rigtningen. Under denna dubbla inverkan stiger de lägre luftlagrens tension fortfarande, (såvida de ej äro så mättade, att urladdning genast inträffar) ända till dess den utjemnas genom upprepade häftiga urladdningar till jorden (störningar). I den omständigheten, att de nedre luftlagren icke äro mättade med elektricitet, torde försenandet af den elektriska företeelsen hafva sin orsak, ty under inflytande af jordmagnetismens ökade intensitet växer visserligen icke mängden men

---

[1]) E. EDLUND. Recherches sur l'induction unipolaire, l'électricité atmosphérique et l'aurore boréale. Vet. Akad. Handl., Band XVI, sid. 1—36.

tensionen hos E:n, så långt luftens isolerande förmåga för tillfället medgifver, och den tid efter hvars förlopp urladdning inträffar kan derför variera från det ena observationstillfället till det andra, liksom den ock kan vara olika vid olika timmar af dygnet.

Det är tydligt, att genom de urladdningar, som slutligen inträffa, störes äfven den elektriska jemnvigten i hela den af elektricitet uppfyllda öfverliggande luftmassan, och den blir störd kanske ännu tidigare än urladdningen till jorden inträder, ty redan vid jordmagnetismens första stegring ändras sannolikt tensionsförhållandena i atmosferen, inom hvilken urladdningar derför kunna inträda förr, än urladdningen till jorden begynner. Förändringar i jordmagnetismens intensitet blifva på detta sätt orsak till de elektriska störningar, som vanligast vid denna tid af dygnet inträffa i hela atmosferen, och i de högre luftlagren iakttagas såsom norrsken. Sannolikt föregår, i flertalet fall, en stegring af jordmagnetismen detta fenomen, men ingenting synes oss tvinga till det antagandet, att så *alltid* skall vara fallet, ty en plötslig minskning af vertikalkomponenten eller jordmagnetismens intensitet måste äfven framkalla luftelektriska störningar.

Af hvad som i det föregående blifvit anfördt torde det framgå, att i polartrakterna luftens elektriska laddning försiggår uppifrån och nedåt, och att observationsresultaten öfverhufvud kunna förklaras under antagande af att luftelektriciteten påverkas af jordmagnetismen på det sätt, som af EDLUND blifvit visadt.

Det må slutligen äfven anmärkas, att ehuru vi ur jordmagnetismen förklarat den dagliga perioden hos luftelektriciteten, vi dermed ingalunda vilja hafva förnekat, att periodiska såväl som operiodiska variationer i densamma icke blott kunna vara utan sannolikt ofta äro framkallade af rent meteorologiska orsaker. Isynnerhet torde barometriska minima och maxima vara i detta afseende anmärkningsvärda.

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1883. N:o 10.
Stockholm.

Meddelanden från Upsala kemiska Laboratorium.

88. Om inverkan af cyan på metatoluidin.

Af J. A. Bladin.

[Meddeladt den 12 December 1883.]

För någon tid sedan lemnade jag i denna Öfversigt (1883 N:o 6 s. 55) ett meddelande om en undersökning angående cyans inverkan på para- och ortotoluidin. Jag har nu underkastat äfven metatoluidin inverkan af cyan och vill härmed i korthet meddela resultaten af denna undersökning.

Den vid försöken använda metatoluidinen framstäldes enligt Widmans metod[1]): benzaldehyd nitrerades i köld[2]), den dervid bildade metanitrobenzaldehyden behandlades med fosforpentaklorid, och den på detta sätt erhållna nitrobenzalkloriden reducerades med zink och saltsyra först i köld och sedan vid kokning. Vid denna reduktion användes, såsom Ehrlich föreslagit[3]), zinkplattor i stället för zinkstoft. Metatoluidinen utfäldes sedan med kali och destillerades i vattenångor.

Cyanmetatoluidin $(C_7H_7NHCNH)_2$.

En alkoholisk lösning af metatoluidin absorberar med lätthet cyangas, och cyanföreningen afskiljer sig ur den brunfärgade vätskan såsom ett gult kristalliniskt pulver. Användes i stället

[1]) Öfversigt af K. Vet. Akad. Förhandl. 1880, N:o 8, s. 53.

[2]) Vid ett tillfälle, då benzaldehyden innehöll en betydlig mängd eter, erhölls vid nitreringen blott en olja och ingen kristalliserad metanitrobenzaldehyd.

[3]) Ber. Deutsch. Chem. Ges. XV, s. 2009.

för alkohollösning en lösning i vatten, tillsatt med litet alkohol, erhåller man cyanmetatoluidinen i form af fina hopfiltade nålar af gråaktig färg, hvilka blifva fullkomligt hvita vid tvättning med alkohol. Föreningen renas genom lösning i utspädd svafvelsyra, fällning med ammoniak, hvarvid den faller såsom en hvit volyminös amorf fällning, fullkomligt liknande motsvarande para- och ortoförening, samt omkristallisering ur kokande alkohol. Sålunda erhållen bildar föreningen små rombiska taflor, ej synnerligen svårlösliga i alkohol, olösliga i vatten. Den smälter under sönderdelning några grader under 200°.

Analys:

I procent

	Funnet	Beräknadt
C	71,65	72,18
H	7,15	6,78.

Det *klorvätesyrade saltet* $(C_7H_7NHCNH)_2 2HCl$ erhålles, om basen löses i utspädd klorvätesyra och derpå koncentrerad tillsättes, då saltet småningom kristalliserar ut i mikroskopiska, färglösa, rektangulära taflor, lättlösliga i vatten och alkohol, olösliga i eter.

Analys:

I procent

	Funnet	Beräknadt
HCl	21,38	21,53.

Det *salpetersyrade saltet* $(C_7H_7NHCNH)_2 2HNO_3$ erhålles, om man löser basen i salpetersyra. Det bildar vårtformiga kristallaggregat af färglösa nålar; lättlösligt i vatten och alkohol.

Analys:

I procent

	Funnet	Beräknadt
C	48,11	48,98
H	5,60	5,10.

Det *svafvelsyrade saltet* är mycket lättlösligt.

Cyanmetatoluidins sönderdelningsprodukter med syror.

Cyanmetatoluidin sönderdelas, liksom analoga föreningar, lätt af syror. Den löstes i stort öfverskott af isättika och lös-

ningen afdunstades på vattenbad till en ringa volym. Den afskilda kristallmassan affiltrerades, och i moderluten påvisades ammoniak och metatoluidin genom tillsats af kali. De erhållna kristallerna kokades med vatten, hvarvid en del löste sig och en del förblef olöst.

Den i kokande vatten lösliga föreningen, *monometatolyloxamid* $\begin{matrix} CO - NH - C_7H_7 \\ | \\ CO - NH_2 \end{matrix}$ utkristalliserade vid afsvalning i svagt violettfärgade nålar, hvilka vid sublimering erhöllos fullkomligt färglösa. Smpt 187—189°.

Analys:

I procent

	Funnet	Beräknadt
N	15,81	15,73.

Den i kokande vatten olösliga föreningen, *dimetatolyloxamid* $\begin{matrix} CO - NH - C_7H_7 \\ | \\ CO - NH - C_7H_7 \end{matrix}$ omkristalliserades ur kokande alkohol, hvari den icke är synnerligen svårlöslig. Den bildar små silfverglänsande blad. Smpt 131°.

Analys:

I procent

	Funnet	Beräknadt
N	10,71	10,45.

Vid inverkan af cyan på en alkohollösning af metatoluidin bildas såsom biprodukt en förening, hvilken afsätter sig i moderluten efter cyanföreningens utkristalliserande såsom små röda kristaller, men i högst ringa mängd, hvarför den till följd af brist på material ej kunnat vidare undersökas. Denna kropp är efter all sannolikhet β-dicyantrimetatolylguanidin.

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. från sid. 2.)

Från Sveriges Geologiska Undersökning.

Kartor med beskrifningar, Ser. Aa, N:o 89—90; Ser. Ab, N:o 7, 9; Ser. Bb, N:o 3.
Afhandlingar och uppsatser, N:o 53—60.

Från Svenska Akademien.

Handlingar, D. 58.

Från Carlsbergs-Laboratoriet i Köpenhamn.

Meddelelser, Bd 2: H. 1—2.

Från Finlands Geologiska Undersökning i Helsingfors.

Kartblad med beskrifning, N:o 6.

Från Statistiska Byrån i Helsingfors.

Statistisk årsbok, Årg. 5.
Bidrag till Finlands officiella statistik, 1 häfte.

Från Société Malacologique i Bruxelles.

Annales, T. 17.
Procès-verbal, 1882: Pag. 155—216; 227—266; 1883: 1—108.

Från Royal Institution i London.

Proceedings, N:o 75.

Från Anthropological Institute i London.

Journal, N:o 42—45.
List, 1883.

Från Astronomical Society i London.

Monthly notices, Vol. 43: 3—9.

Från R. Irish Academy i Dublin.

Transactions, Vol. 27: 5; 28: 6—13.
Proceedings, Science, Vol. 3: 7—10.
» Polite literature, Vol. 2: 3—4.

(Forts. å sid. 27.)

Öfversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar 1883. N:o 10.
Stockholm.

Meddelanden från Stockholms Högskola. N:o 16.

Om konvergensområdet hos potensserier af två variabler.

Af EDV. PHRAGMÉN.

[Meddeladt den 12 December 1883.]

Om två vanliga potensserier äro gifna, som hafva ett visst gemensamt konvergensområde, så är det lätt att se — med användande af WEIERSTRASS' resonnement i inledningen till »Zur Functionenlehre» och en bekant sats af CANTOR — att den allmännaste formen för detta gemensamma konvergensområde är ett af ett ändligt eller oändligt, men alltid »abzählbart», antal stycken bestående kontinuum. Med det gemensamma konvergensområdet för två potensserier menar jag då, som vanligt är, sammanfattningen af alla punkter, i hvilkas omgifning båda serierna konvergera.

Är det fråga om potensserier af endast en variabel, så inser man omedelbart, att det gemensamma konvergensområdet i detta fall är ett af ett enda stycke bestående kontinuum. Betrakta vi deremot potensserier af flera variabler, så blir det en mycket svår uppgift att afgöra, om och i hvad fall två sådana seriers gemensamma konvergensområde kan bestå af mer än ett enda sådant stycke. Denna fråga är emellertid inom den WEIERSTRASS'iska funktionsteorien af en viss betydelse, särskildt för det fall att potensserierna äro element af samma analytiska funktion. Jag skall i det följande söka genomföra en dylik undersökning för potensserier af endast två variabler.

Äro $G(x, y \mid a, b)$, $G_1(x, y \mid a', b')$ två potensserier, och är (x', y') ett ställe inom deras gemensamma konvergensområde, så gäller som bekant detsamma om hvarje ställe (x, y), som samtidigt uppfyller vilkoren

$$|x - a| \leqq |x' - a|, \quad |x - a'| \leqq |x' - a'|,$$
$$|y - b| \leqq |y' - b|, \quad |y - b'| \leqq |y' - b'|,$$

och man kan äfven kontinuerligt öfvergå från (x', y') till (x, y) eller tvärtom genom en rad af ställen, af hvilka hvarje efterföljande ligger inom en omgifning af det närmast föregående, som hel och hållen faller inom det gemensamma konvergensområdet.

Om man således till hvarje ställe (x, y) tillordnar ett annat (ξ, η), bestämdt genom vilkoren

$$\frac{|\xi - a|}{|x - a|} = \frac{|\xi - a'|}{|x - a'|}, \quad \frac{|\eta - b|}{|y - b|} = \frac{|\eta - b'|}{|y - b'|},$$

$$|\xi - a| + |\xi - a'| = |a - a'|, \quad |\eta - b| + |\eta - b'| = |b - b'|,$$

hvilkas geometriska betydelse är lätt att inse, så är det klart att mot hvarje ställe (x, y) inom det gemensamma konvergensområdet svarar ett ställe (ξ, η), som också ligger inom samma område och som dessutom är kontinuerligt förbundet med stället (x, y). Lätt ser man också, att mot en omgifning af ett ställe (x', y'), som hel och hållen tillhör det gemensamma konvergensområdet, svarar inom det tvådimensionala området för ställena (ξ, η) en omgifning af det motsvariga stället (ξ', η'), hvilken likaledes hel och hållen tillhör det gemensamma konvergensområdet. Häraf följer, att om två ställen (x', y') och (x'', y'') inom det gemensamma konvergensområdet tillhöra ett och samma kontinuerligt sammanhängande stycke af detta område, så kan man också inom det tvådimensionala området för ställena (ξ, η) kontinuerligt öfvergå från det ena till det andra af de motsvariga ställena (ξ', η') och (ξ'', η'') genom en rad af ställen, sådana att hvarje efterföljande ligger inom en omgifning af det närmast föregående, som hel och hållen tillhör det gemensamma konvergensområdet. Omvändt är det också fallet, att om man inom det tvådimen-

sionala området för ställena (ξ, η) kan på det meranämnda sättet kontinuerligt öfvergå från (ξ', η') till (ξ'', η''), så kan man göra samma öfvergång äfven om dessa ställen betraktas såsom tillhörande det fyrdimensionala området för ställena (x, y), och således kan man, emedan såväl (x', y') och (ξ', η'), som (x'', y'') och (ξ'', η'') äro kontinuerligt förbundna, äfven kontinuerligt öfvergå från (x', y') till (x'', y'').

Efter dessa förberedelser inser man utan svårighet, att *det gemensamma konvergensområdet för våra två potensserier består af ett enda eller af flera skilda stycken, allt efter som sammanfattningen af alla de ställen inom det tvådimensionabla området för ställena* (ξ, η), *hvilka tillhöra det gemensamma konvergensområdet, utgöres af ett enda eller af flera kontinuerligt sammanhängande stycken.*

Vi kunna alltså inskränka oss till att betrakta den tvådimensionala rymden (ξ, η) och beteckna dervid för korthetens skull $|\xi - a|$ med u och $|\eta - b|$ med v samt skrifva stället (u, v) i st. f. stället (ξ, η).

Äro nu (u_0, v_0) och (u', v') två ställen som tillhöra det gemensamma konvergensområdet och är

$$u_0 \leqq u',$$
$$v_0 \leqq v',$$

så tillhör naturligtvis äfven hvarje ställe (u, v), sådant att

$$u_0 \leqq u \leqq u',$$
$$v_0 \leqq v \leqq v',$$

samma område[1]).

Om alltså (u_0, v_0) och (u', v') äro två ställen, som tillhöra olika kontinua af det gemensamma konvergensområdet, så kan man, emedan indiceringen är godtycklig, antaga

[1]) Häraf ser man, att om den ena seriens centrum ligger inom den andras konvergensområde (såsom fallet t. ex. är med ett funktionselement och en analytisk fortsättning af detsamma) så är det gemensamma konvergensområdet ett af ett enda stycke bestående kontinuum. Att så äfven är förhållandet, om den enas centrum ligger på gränsen af den andras konvergensområde, är lätt att inse.

$$u_0 < u',$$
$$v_0 > v'.$$

Man kan nu bestämma ett δ så litet, att stället $(u_0 + h, v_0)$ ligger inom det gemensamma konvergensområdet, såsnart $h < 2\delta$; låt δ_0 vara öfre gränsen för sådana värden på δ och sätt $u_1 = u_0 + \delta_0$. Likaså kan ε väljas så litet, att stället $(u_0, v_0 - k)$ tillhör det gemensamma konvergensområdet så snart $k < 2\varepsilon$; är ε_0 öfre gränsen för sådana värden på ε, så sätter jag $v_1 = v_0 - \varepsilon_0$.

Man erhåller så ett nytt ställe (u_1, v_1), sådant att hvarje ställe (u, v), som uppfyller vilkoren

$$u_0 \leqq u \leqq u_1, \quad v_0 \geqq v \geqq v_1,$$

tillhör det gemensamma konvergensområdet. På samma sätt kan man sedan bestämma nya ställen (u_2, v_2), (u_3, v_3), ... (u_n, v_n), ... Man kan härvid omöjligen komma till ett ställe (u_n, v_n), sådant att

$$u_n \geqq u'$$

eller

$$v_n \leqq v',$$

ty vore (u_m, v_m) det första ställe, för hvilket någon af dessa olikheter egde rum, låt vara

$$u_m \geqq u',$$

så vore

$$v_{m-1} > v',$$

och emedan stället (u_m, v_{m-1}) är kontinuerligt förbundet med (u_0, v_0), skulle således detsamma gälla om (u', v'), hvilket strider mot förutsättningen.

Ställena

$$(u_n, v_n), \quad n = 1, 2, 3 \ldots$$

ha således ett enda fullt bestämdt gränsställe (α, β) och

$$u_0 < \alpha \leqq u',$$
$$v_0 > \beta \geqq v'.$$

(Likhetstecknen bortfalla på grund af 2:o här nedan.)

Om stället (α, β) kan man nu visa, att

1:o i hvarje omgifning af detsamma finnas ställen som tillhöra det gemensamma konvergensområdet;

2:o i hvarje omgifning af detsamma finnas ställen, som tillhöra den ena seriens konvergensområde, men ej den andras.

Det första är omedelbart klart.

Det andra kan visas så. Hvarje ställe (u, v) sådant att $u > \alpha$, $v > \beta$, ligger inom konvergensområdet för G_1, men utom konvergensområdet för G. Ty låt n vara så stort, att

$$\alpha - u_n < u - \alpha\,, \quad v_n - \beta < v - \beta\,.$$

Då är

$$u > 2\alpha - u_n \text{ eller emedan } \alpha > u_{n+1} = u_n + \delta_n$$

$$u > u_n + 2\delta_n\,.$$

Emedan $v > v_n$, följer häraf och af betydelsen af δ_n, att stället (u, v), som tydligen tillhör konvergensområdet för G_1, ligger utom konvergensområdet för G.

Omvändt gäller också, att om (u_0, v_0), (u', v') äro ställen som tillhöra det gemensamma konvergensområdet för två potensserier och $u_0 < u'$, $v_0 > v'$, och det finnes ett ställe (α, β) med $u_0 < \alpha < u'$, $v_0 > \beta > v'$, som icke ligger inom någondera seriens konvergensområde, så består det gemensamma konvergensområdet af flera än ett kontinuerligt sammanhängande stycken.

Ty kunde man komma kontinuerligt från (u_0, v_0) till (u', v') genom (u_1, v_1), (u_2, v_2), ... (u_n, v_n), så skulle ett ställe (u_m, v_m) vara det första, för hvilket någondera af olikheterna $u_m \geqq \alpha$ eller $v_m \leqq \beta$ egde rum. Vore t. ex. det första fallet, så hade man

$$u_m \geqq \alpha\,, \quad v_{m-1} > \beta\,,$$

hvaraf skulle följa, att stället (α, β) tillhörde konvergensområdet för $G(x, y \mid a, b)$.

Det föregående vinner större åskådlighet, om man ser saken geometriskt och betraktar u och v såsom koordinater i ett rätlinigt koordinatsystem. Konvergensområdet för serien $G(x, y \mid a, b)$ (de punkter deraf nemligen, som tillhöra den betraktade rymden) representeras då af ett sammanhängande stycke, begränsadt, utom af den betraktade rymdens begränsning, af en sammanhängande linie, hvars u- och v-koordinater aldrig växa samtidigt. Konvergensområdet för $G_1(x, y \mid a', b')$ är likaledes ett sammanhängande

hängande stycke, begränsadt af en sammanhängande linie sådan att $|a - a'| - u$ och $|b - b'| - v$ aldrig växa samtidigt, eller, som är detsamma, sådan att u och v aldrig växa samtidigt. Om dessa linier kan man för öfrigt utsäga ännu något mera, men derom meralängre ned.

Först ville jag nemligen verkligen framställa ett exempel på två potensserier, som äro element af samma analytiska funktion och hvilkas gemensamma konvergensområde icke utgör ett af ett enda stycke bestående kontinuum. Låta vi att börja med bestämningen att de skola vara element af samma funktion falla, så är intet lättare än att uppställa ett exempel. Ett sådant bilda t. ex. serierna

$$1 + xy + (xy)^2 + (xy)^3 + \dots$$

och

$$1 + (x - 3)(y - 2) + (x - 3)^2 (y - 2)^2 + \dots$$

Den förras konvergensområde begränsas vid den geometriska framställningen af den tvådimensionala rymden (u, v) af hyperbeln $uv = 1$ (nemligen den del af hyperbelbågen, som tillhör nämnda rymd), den senares af hyperbeln $(3 - u)(2 - v) = 1$. Man ser genast, att det gemensamma konvergensområdet utgöres af två skilda kontinua.

För att finna ett exempel, der potensserierna äro element af samma analytiska funktion, vill jag först bestämma konvergensområdet för utvecklingen efter hela positiva potenser af x och y af

$$\frac{1}{1 + (3 - x)(2 - y)} = \frac{1}{7 - 2x - 3y + xy}.$$

Äro ξ och η positiva storheter, sådana att ett ställe (x, y), för hvilket $|x| = \xi$, $|y| = \eta$, ligger på gränsen af konvergensområdet, så måste man på grund af kända satser ha

$$7 - 2x - 3y + xy = 0$$

för åtminstone ett värdesystem (x, y) sådant att $|x| = \xi$, $|y| = \eta$, men deremot

$$|7 - 2x - 3y + xy| > 0,$$

så snart

$$|x| < \xi, \quad |y| < \eta.$$

Denna enkla anmärkning är tillräcklig för att bestämma konvergensområdet. I sjelfva verket måste ju, om blott ξ är tillräckligt litet, η vara det minsta värde af den beskaffenhet att det finnes ett y med detta absoluta belopp, som gör

$$\xi = \left|\frac{3y - 7}{y - 2}\right|.$$

Sätta vi i denna likhet $y = \alpha + \beta i$, så öfvergår den till

$$\xi^2 = \frac{(3\alpha - 7)^2 + (3\beta)^2}{(\alpha - 2)^2 + \beta^2}$$

eller

$$(9 - \xi^2)(\alpha^2 + \beta^2) - 2(21 - 2\xi^2)\alpha + 49 - 4\xi^2 = 0,$$

hvilket, om α och β betraktas som rätvinkliga koordinater, är eqvationen för en cirkel. Värdet på η eller det minsta afståndet från origo till cirkelns periferi är alltså

$$\eta = \left|\frac{|21 - 2\xi^2| - \xi}{9 - \xi^2}\right|.$$

Detta värde, som således är rigtigt för tillräckligt små ξ-värden, måste tydligen fortfara att gälla, åtminstone så länge η aftager, när ξ tillväxer, d. v. s. så länge $\xi < \frac{7}{2}$. År $\xi \leqq 3$, så kan man skrifva

$$\eta = \frac{7 + 2\xi}{3 + \xi} = 2 + \frac{1}{3 + \xi},$$

hvaraf man ser, att serien säkert konvergerar, om $|x| \leqq 3$, $|y| \leqq 2$, hvilket just är det resultat vi behöfva.

Vi betrakta nu serieutvecklingen af en hel rationel funktion af

$$\frac{1}{1 + xy} \text{ och } \frac{1}{1 + (3 - x)(2 - y)}$$

dels efter hela positiva potenser af x och y, dels efter hela positiva potenser af $x - 3$ och $y - 2$. Sätta vi i senare fallet $x - 3 = x'$, $y - 2 = y'$, så öfvergår den senare serien i utvecklingen efter hela positiva potenser af x' och y' af samma hela funktion af

$$\frac{1}{1 + (3 + x')(2 + y')} \text{ och } \frac{1}{1 + x'y'},$$

hvilken utveckling tydligen har samma konvergensområde som den första.

Vid den geometriska framställningen af den tvådimensionala rymden (u, v) kommer således den ena seriens konvergensområde att begränsas af hyperbeln $uv = 1$, den andras af hyperbeln $(3 - u)(2 - v) = 1$, alldeles som i vårt första exempel.

Jag öfvergår nu till att bevisa en egenskap hos potensseriers konvergensområden, som jag redan i det föregående antydt. Den egenskap jag ville bevisa kan uttryckas så:

Om (a, b) och (a', b) $(|a'| > |a|)$ äro två ställen på gränsen af konvergensområdet, så ligger äfven hvarje ställe (x, b), för hvilket $|x| < |a|$ på gränsen af samma område.

För att bevisa detta ersätter jag koefficienterna med deras absoluta belopp och skrifver sedan potensserien under formen

$$\sum_{n=0}^{\infty} f_n(x) y^n .$$

Gifva vi här efter hvartannat åt x de reella värdena $\alpha x'$, x', $\beta x'$, der

$$\alpha < 1 < \beta$$

och

$$|a| < \alpha x', \quad \beta x' < |a'|,$$

så måste de tre potensserier i y, som vi så erhålla, alla ha samma konvergensradie $|b|$. Enligt en sats af CAUCHY är detta detsamma som att för hvart och ett af dessa x-värden det största af gränsvärdena för

$$\sqrt[n]{f_n(x)}, \quad n = 1, 2, 3, \ldots$$

är lika med $\frac{1}{|b|}$.

Låt oss nu ur talserien $1, 2, 3, \ldots$ välja ut en följd af tal

$$n_1, n_2, n_3 \ldots$$

sådan att

$$\sqrt[n]{f_n(\alpha x')} \text{ för } n = n_1, n_2, n_3, \ldots$$

endast har det enda gränsvärdet $\frac{1}{|b|}$.

Låt i serien

$$f_n(x')$$

den första termen vara af graden ν och den första största vara $A_N x'^N$, der således ν och N äro gifna så snart n är gifvet.

Då är

$$(1) \qquad \alpha^N . A_N x'^N \leqq f_n(\alpha x') \leqq \frac{\alpha^\nu}{1-\alpha} . A_N x'^N ,$$

$$(2) \qquad f_n(x') \geqq A_N x'^N ,$$

$$(3) \qquad f_n(\beta x') \geqq \beta^N . A_N x'^N .$$

Af (1) följer, att

(4) $\alpha^{\frac{\nu}{n}} . \sqrt[n]{A_N x'^N}$ för $n = n_1, n_2, \ldots$ icke har något gränsvärde $< \frac{1}{|b|}$;

af (2) att

(5) $\sqrt[n]{A_N x'^N}$ för $n = n_1, n_2, \ldots$ icke har något gränsvärde $> \frac{1}{|b|}$.

Af (4) följer, emedan $\alpha < 1$, att

$\sqrt[n]{A_N x'^N}$ för $n = n_1, n_2, \ldots$ icke har något gränsvärde $< \frac{1}{|b|}$.

Således har för $n = n_1, n_2, \ldots$

(6) $\sqrt[n]{A_N x'^N}$ ett enda gränsvärde $\frac{1}{|b|}$.

Häraf och af (4) följer, att

$\alpha^{\frac{\nu}{n}}$ för $n = n_1, n_2, \ldots$ icke har något gränsvärde < 1,

och emedan $\alpha < 1$, följer häraf, att för $n = n_1, n_2, \ldots$

$$\lim \alpha^{\frac{\nu}{n}} = 1$$

och

$$\lim \frac{\nu}{n} = 0.$$

Af (3) följer att för $n = n_1, n_2, \ldots$

$\beta^{\frac{N}{n}} \sqrt[n]{A_N x'^N}$ icke har något gränsvärde $> \frac{1}{|b|}$.

Emedan $\beta > 1$, inses häraf och af (6), att för $n = n_1, n_2, \ldots$

$$\lim \beta^{\frac{N}{n}} = 1$$

och

$$\lim \frac{N}{n} = 0.$$

Således är på grund af (1), för *hvarje* positivt $\alpha < 1$,

$$\lim \sqrt[n]{f_n(\alpha x')} = \frac{1}{|b|}, \quad n = n_1, n_2, \ldots$$

och således det största gränsvärdet för

$$\sqrt[n]{f_n(\alpha x')}, \quad n = 1, 2, 3, \ldots$$

lika med $\frac{1}{|b|}$, hvilket bevisar vår sats.

Om vi således geometriskt afbilda konvergensområdet hos en potensserie af två variabler genom att betrakta $\xi = |x|$, $\eta = |y|$, der (x, y) betecknar ett ställe på gränsen af konvergensområdet, såsom koordinater i ett rätlinigt koordinatsystem, så består detta områdes begränsning utom af koordinataxlarna i det allmännaste fallet af två väsendtligt olika slag linier (af hvilka det ena slaget kan saknas), nemligen:

1:o närmast koordinataxlarna stycken af räta linier $\eta = b$ och $\xi = a$;

2:o en linie sådan att mot ett gifvet värde på den ena koordinaten svarar ett enda fullt bestämdt värde på den andra och sådan att den ena koordinaten växer, då den andra aftager, och tvärtom.

Vi anmärka till slut att åtskilligt af hvad här ofvan blifvit sagdt om potensserier af två variabler utan svårighet kan utsträckas till potensserier af huru många variabler som helst.

Skänker till Vetenskaps-Akademiens Bibliothek.

(Forts. från sid. 16).

Från R. Irish Society i Dublin.

Scientific Transactions, Vol. 1: 15—19; 2: 2.
Proceedings, Vol. 3: 5.

Från Geological Society i Dublin.

Journal, Vol. 16: 2.

Från Geological Society i Glasgow.

Transactions, Vol. 7: 1.

Från Radcliffe Observatory i Glasgow.

Results of astronomical observations, Vol. 38.

Från Société Géologique i Paris.

Bulletin, (3) Vol. 11: 1—7.

Från Direzione di Statistica i Rom.

Publicationer, 13 band.

Från Académie Imp. des Sciences i S:t Petersburg.

Mémoires, T. 31: 1—8.
Bulletin, T. 28: 3.

Från Allg. Schweizerische Gesellschaft für die ges. Naturwissenschaften i Bern.

Neue Denkschriften. Bd 28: 3.

Från Société des Sciences Naturelles i Neuchatel.

Bulletin, T. 13.

Från Comisión del Mapa Geológico de Espana i Madrid.

Memorias: Provincia de Barcelona.
Boletin, T. 9: 2.

Från Entomologischer Verein i Berlin.

Berliner entomologische Zeitschrift, Bd 27: 1—2.

Från Schlesische Gesellschaft für Vaterländische Cultur i Breslau.

Jahresbericht, 60.

Från Academia Scientiarum i Krakau.

Skrifter, 11 band.

Från Freunde der Naturgeschichte i Güstrow.

Archiv, Jahr 36.

Från Museum Francisco-Carolinum i Linz.

Bericht, 51.
Urkundenbuch des Landes ob der Enns. Bd 8. 1883. 8:o.

Från Observatorium i Prag.

Beobachtungen, Jahrg. 43.

Från K. K. Geologische Reichsanstalt i Wien.

Jahrbuch, Bd 33: 2—3.
Verhandlungen, 1883: 7—9.

Från Physikalisch- Medicinische Gesellschaft i Würzburg.

Verhandlungen, Bd 17.

Från Academia Nacional de Ciencias i Córdoba.

Actas, T. 4: 1.
Boletin, T. 5: 1—2.
Informe general... de la expedicion al Rio Negro (Patagonia), Entr. 1—3. Buenos Aires 1881. F.

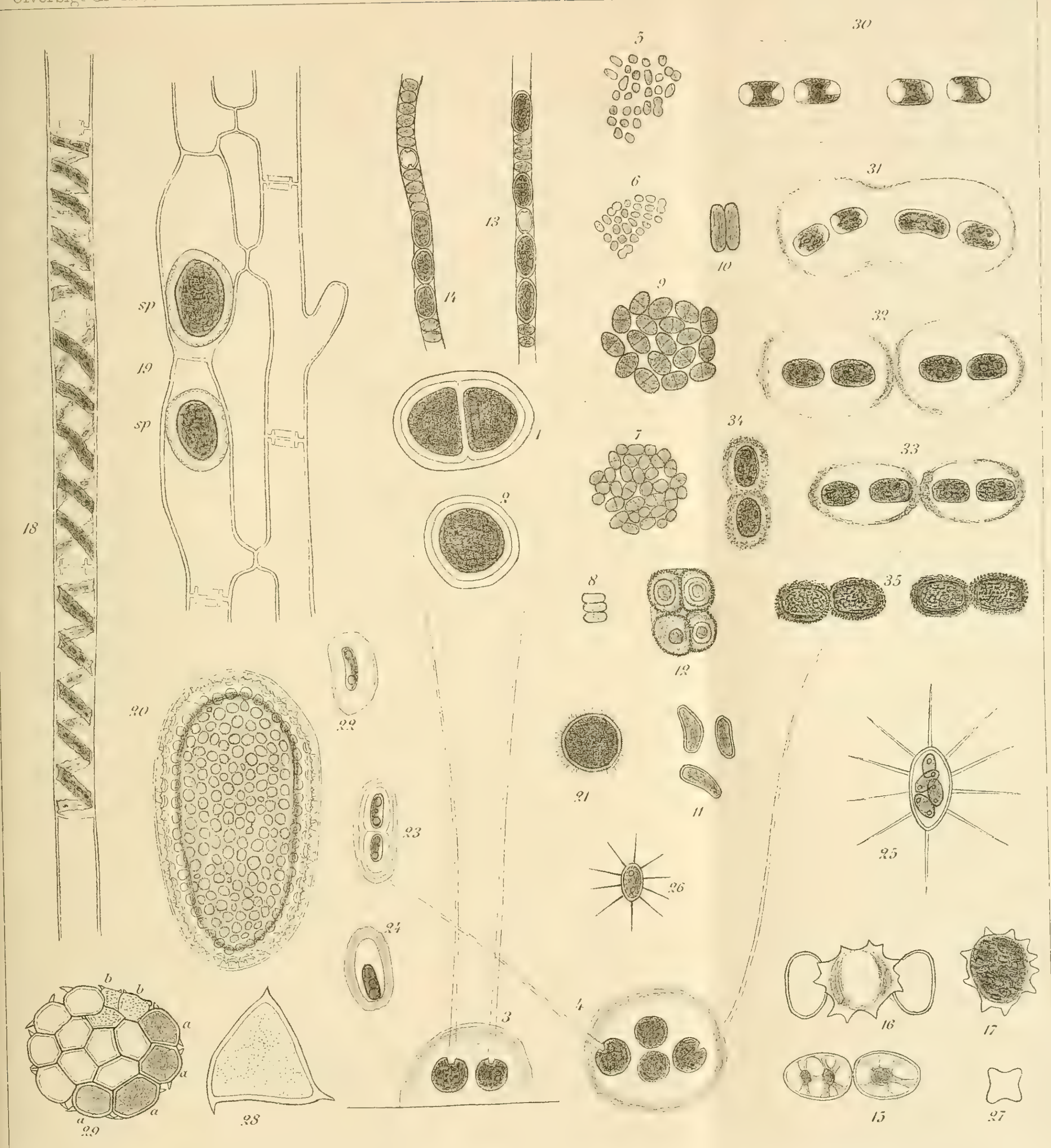
Från Utgifvarne.

Onderzochingen gedaan in het physiologisch Laboratorium der Utrechtsche Hoogeschool, (3) N:o 8.

Från Författarne.

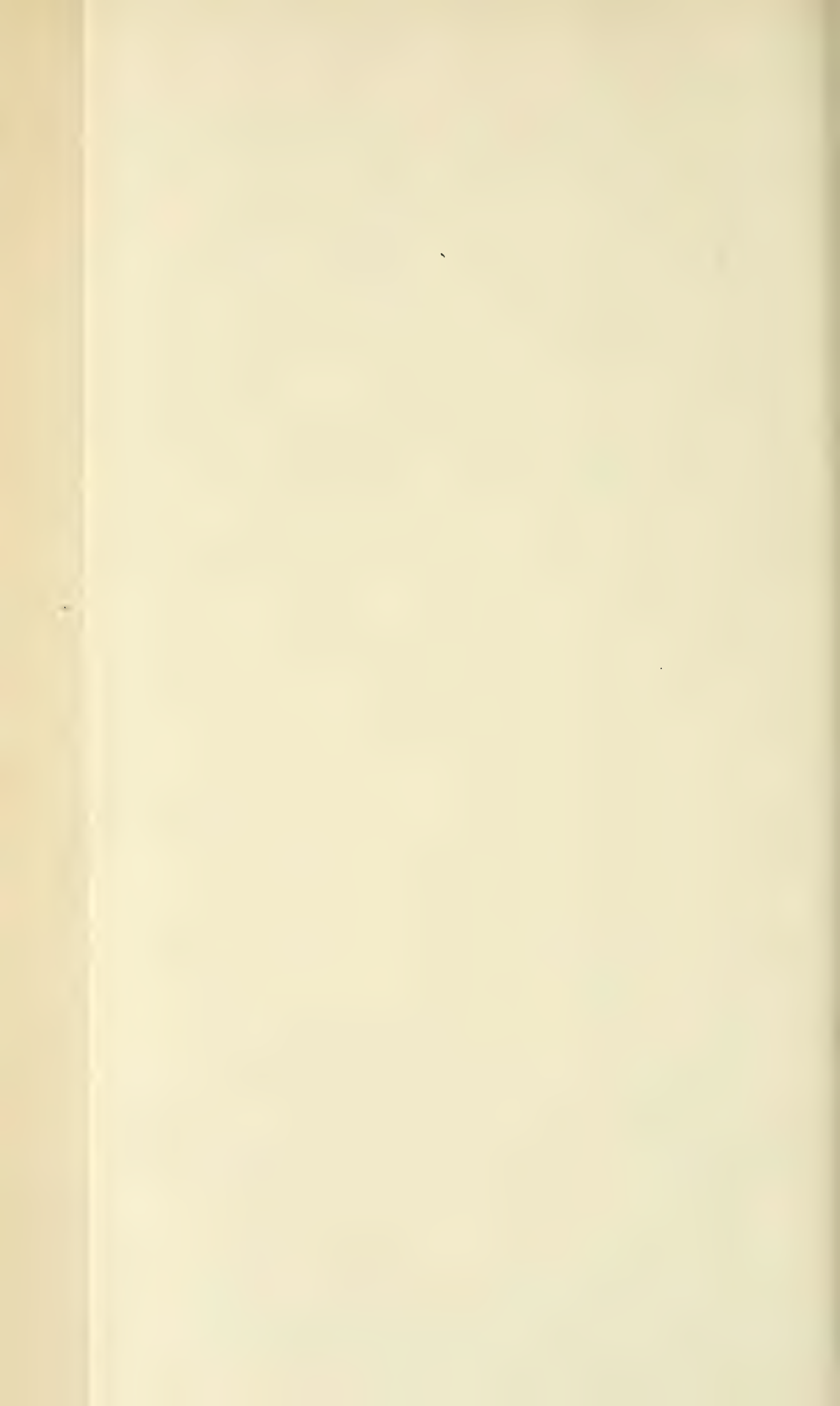
Lindström, G. Über Rhizophyllum Gervillei Bayle aus dem Altai. S:t Petersb. 1883. 8:o.
Meves, W. Kurzer Leitfaden zum Präpariren von Vogelbälgen. Halle a. S. 1882. 12:o.
Stolpe, H. Påskön i Stilla Oceanen. Sthm 1883. 8:o.
Wahnschaffe, F. Beiträge zur Kentniss der Rüdesdorfer Glacialerscheinungen. Berlin 1883. 4:o.
— 1 småskrift.

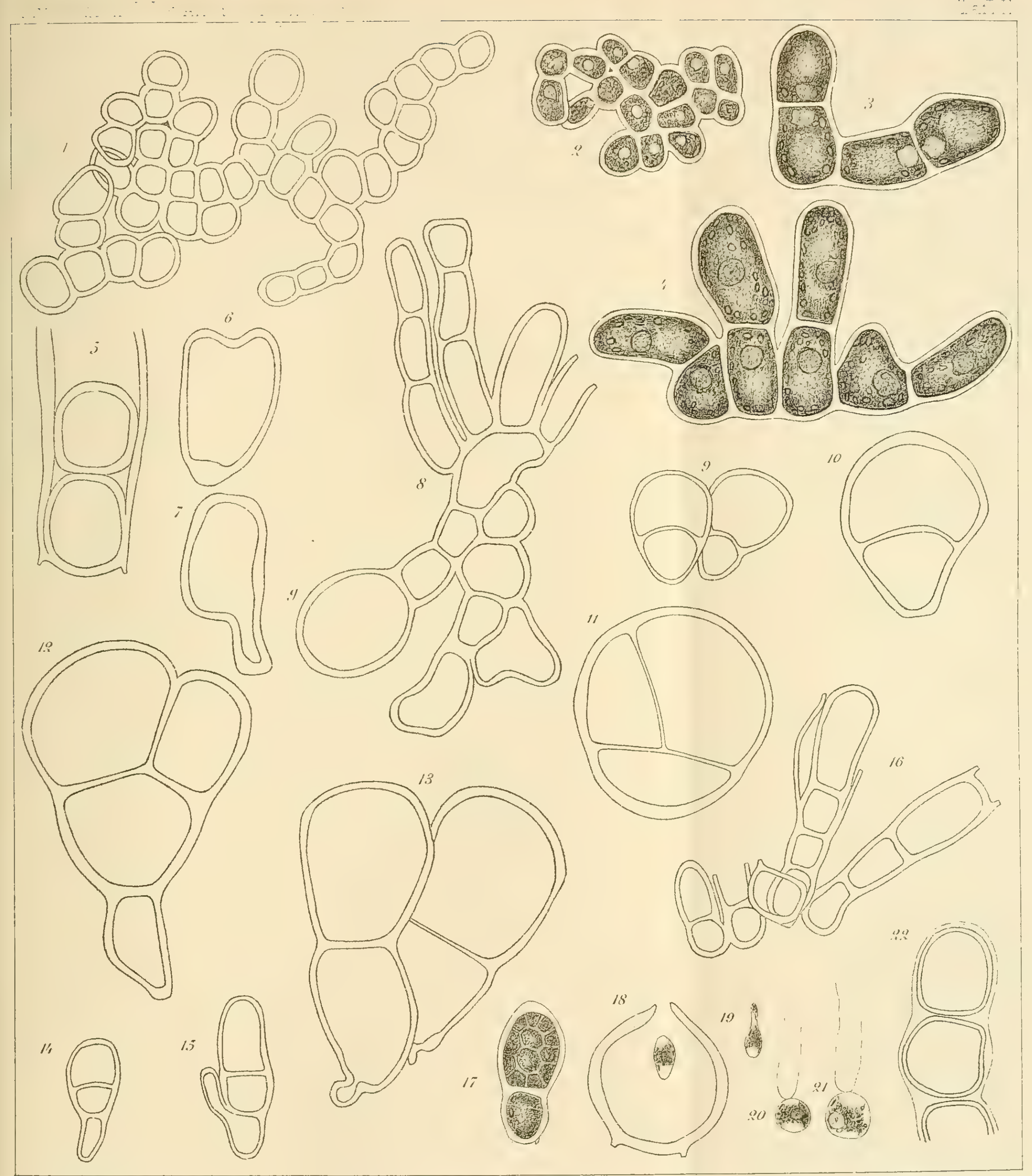
Stockholm, 1884. Kongl. Boktryckeriet.



G. Lagerheim del. Lith. W. Schlachter, Stockholm

1,2 Chroococcus turgidus β Hookeri. 3,4 Gloeosphære Wittrockiana. 5,6 Merismopedium irregulare. 7,8 M. sabulicolum. 9,10 M. geminatum. 11 Aplanothece curvata. 12 Gloeothece tepidariorum. 13,14 Aulosira laxa β microspora. 15-17 Penium acanthosporum. 18-20 Spirogyra areolata. 21 Acanthococcus aciculiferus. 22-24 Dactylothece Braunii. 25,26 Oocystis ciliata β amphitricha. 27 Polyedrium minimum. 28 P. tetragonum β punctatum. 29 Pediastrum integrum β recurvatum. 30-35 Geminella interrupta





N. Wille del.

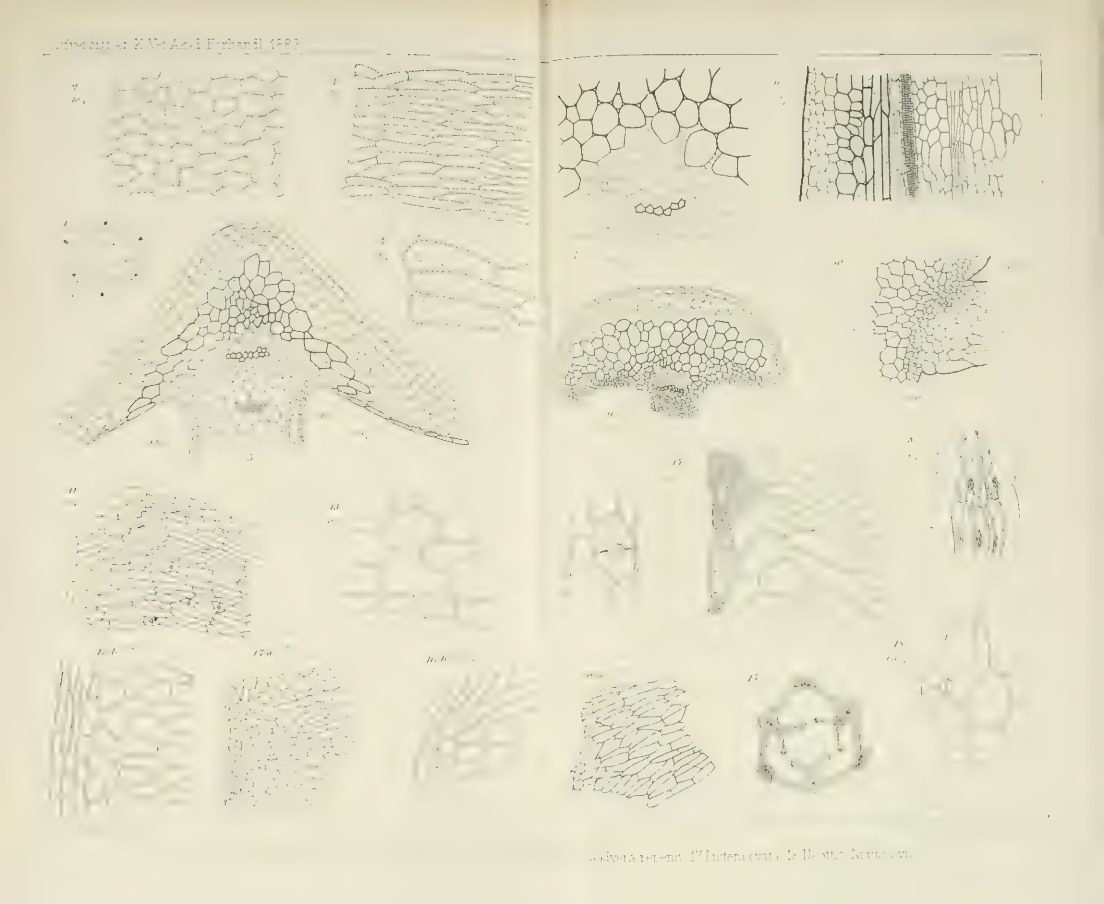
Lith. W. Schlachter Stockholm.

Trentepohlia de Baryana (Rab.)













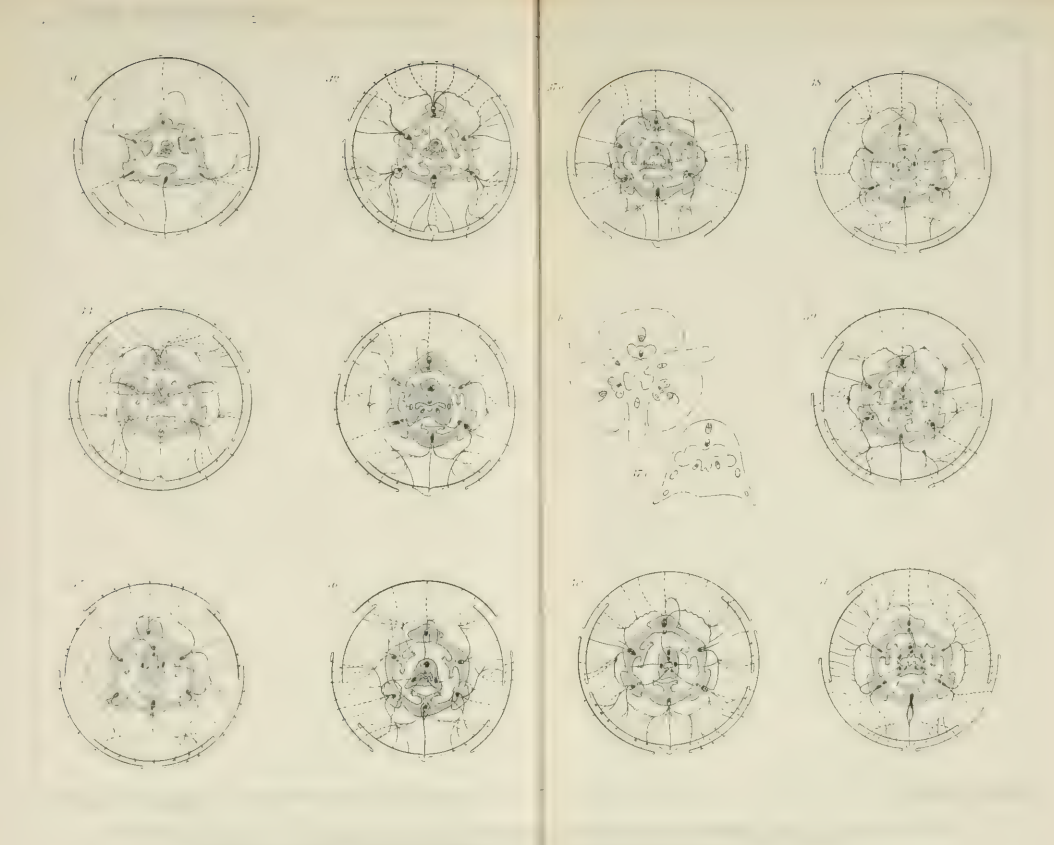


Epipactis palustris. 23, 24 Cypripedium Calceolus. 25 Listera ovata. 26 Neottia Nidus avis. 27 Orchis sambucina.
28 Orchis angustifolia. 29 [illegible]. 30 Orchis maculata.

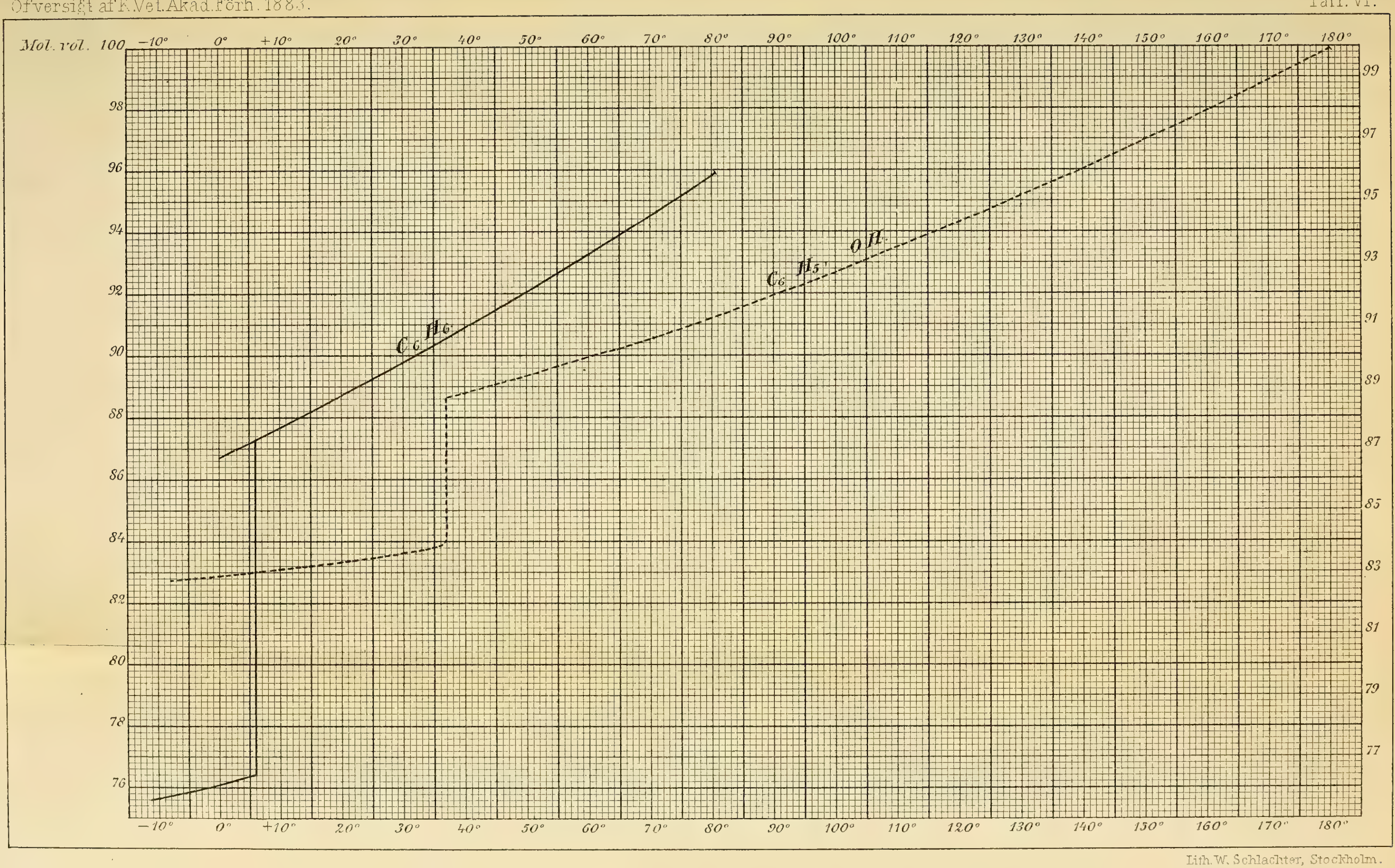












Lith. W. Schlachter, Stockholm.



54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70

Didym.

Samarium.

Gult Orange

D C

38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54

Didym.

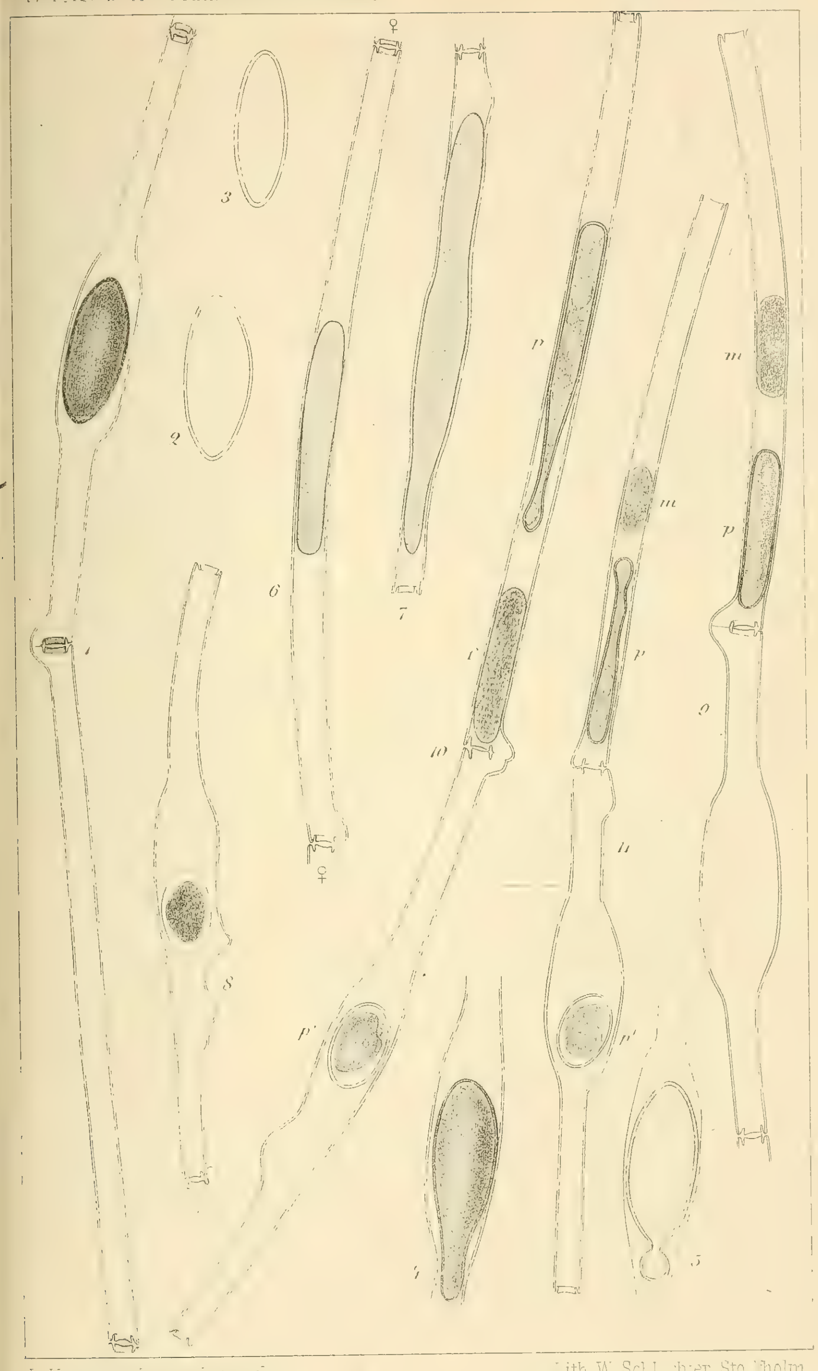
Samarium.

Indigo Blått Grönt

G F b E

Lith. W. Schlachter Stockholm

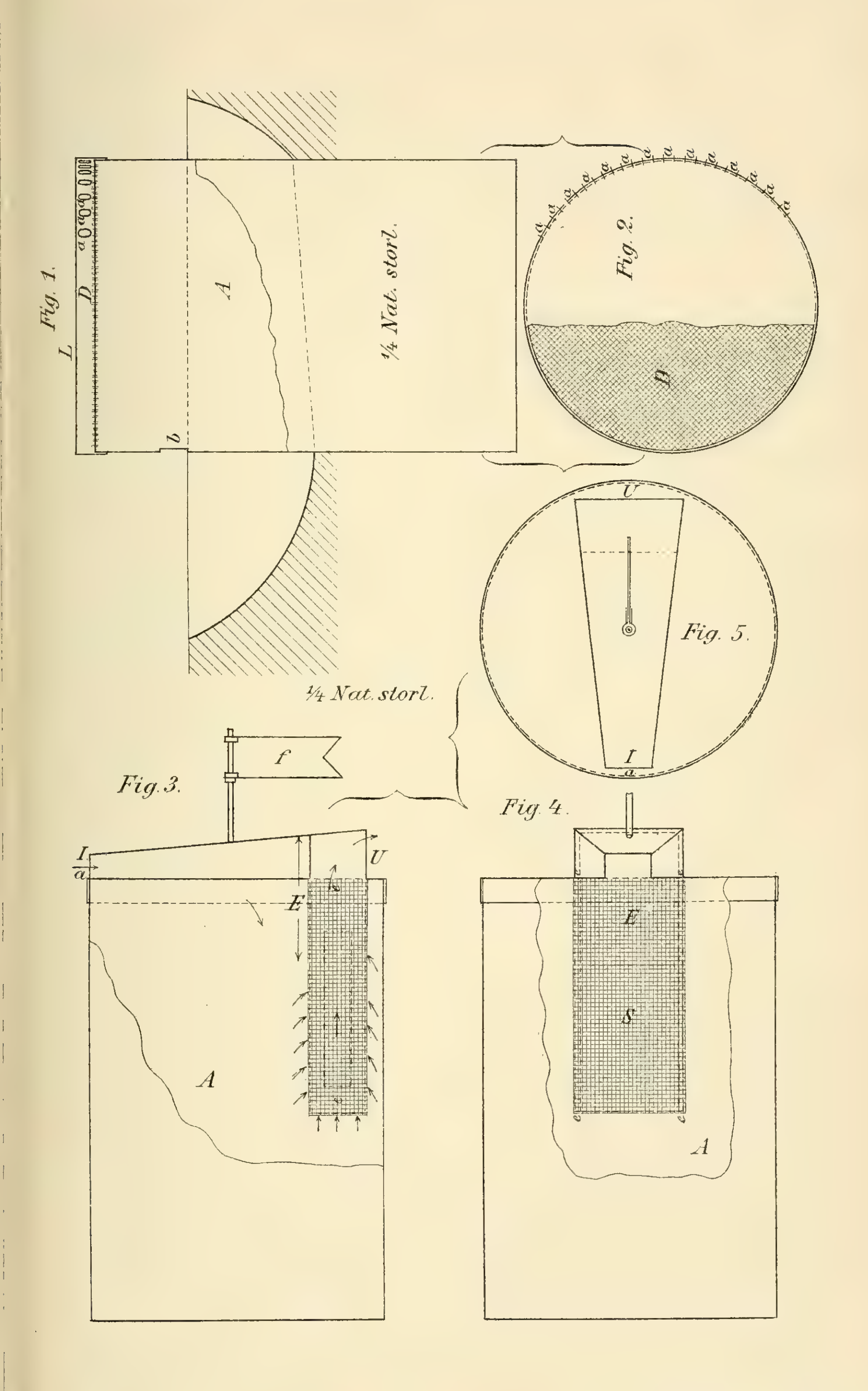




Lith. W. Schlachter Stockholm.

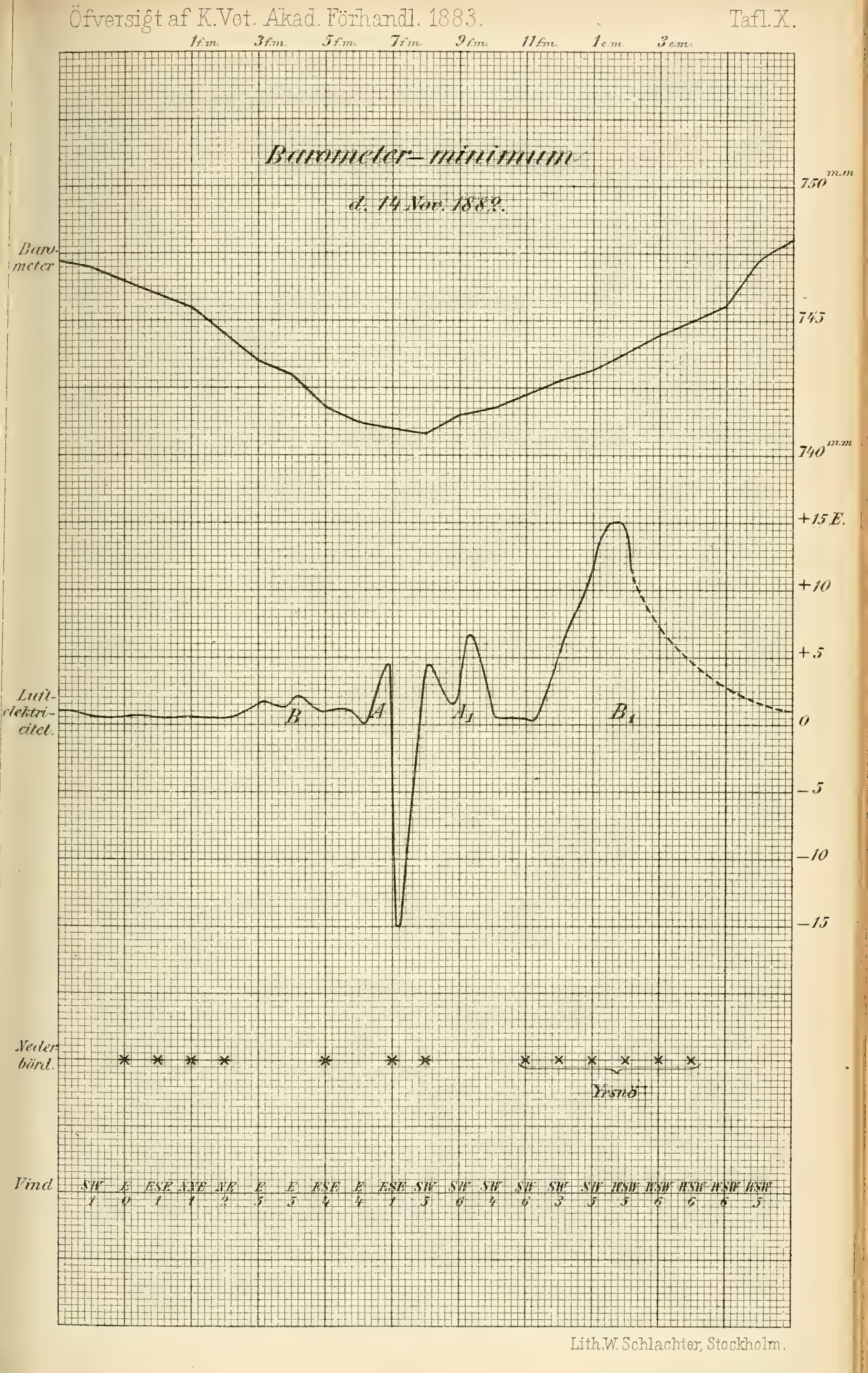
Spirogyra islandica n. sp.





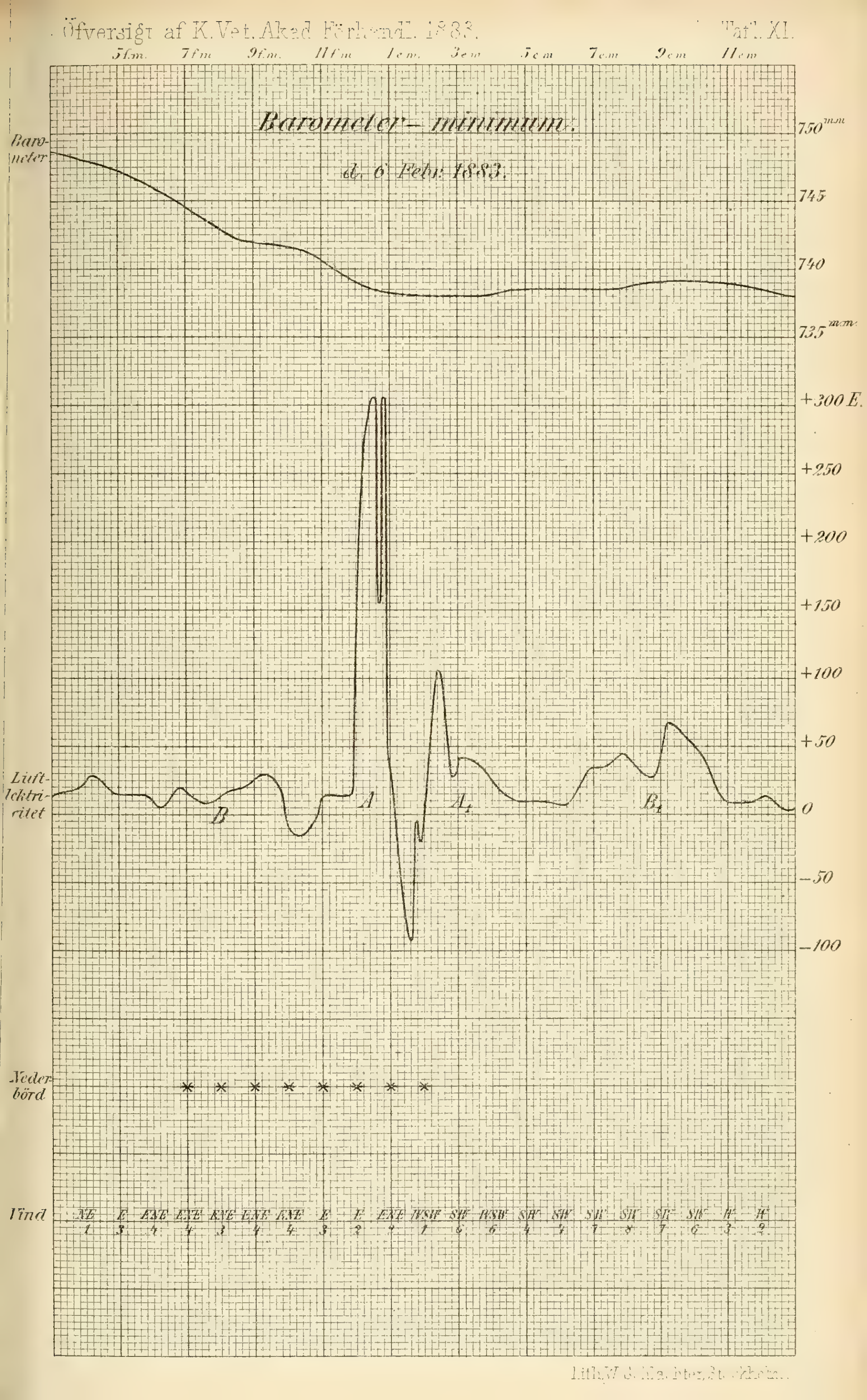
Lith. W. Schlachter, Stockholm.





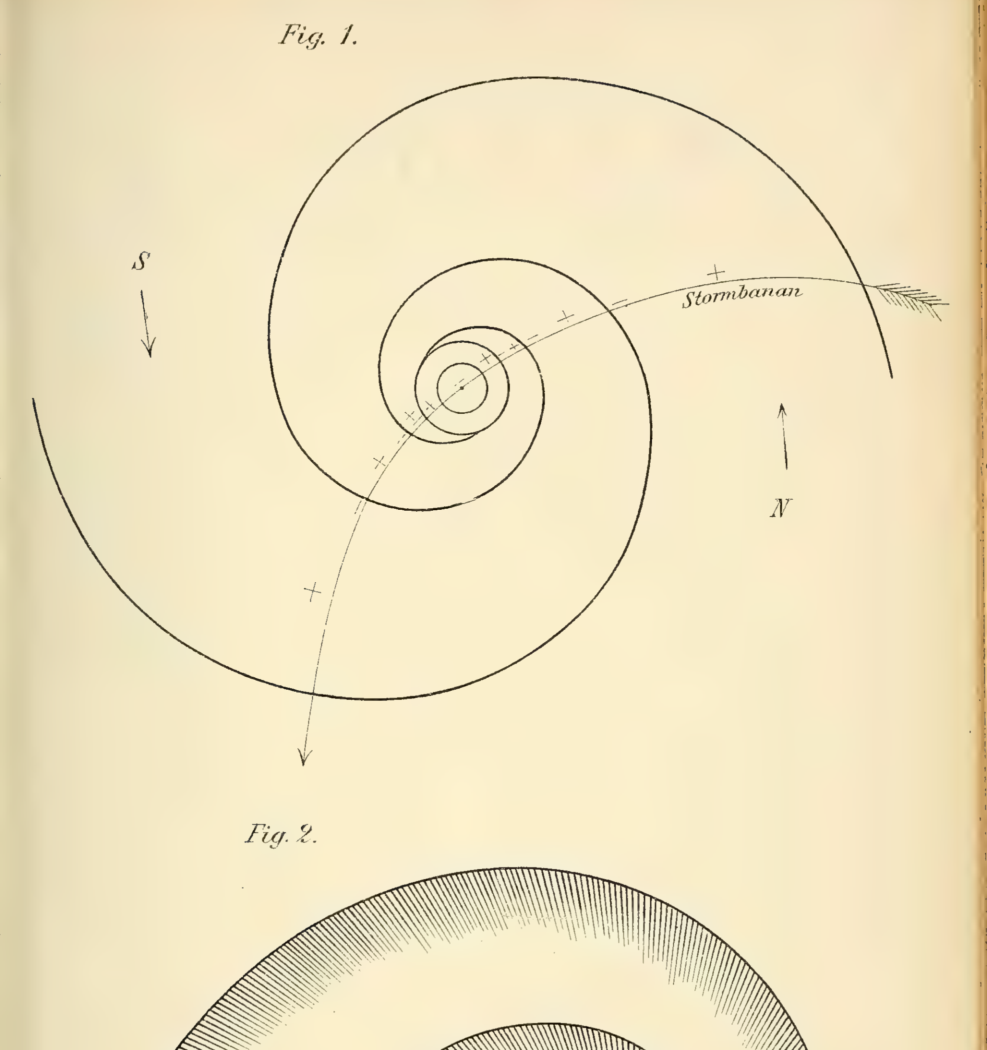
Lith. W. Schlachter, Stockholm.





Lith. W. Schlachter, Stockholm.





"1882. Dec. 29. kl. $9^{t.}$ 25^{m} e. m. iakttogs en spiralformigt svängd figur med centrum nära zenith, täckande större delen af himmelen. Fig. 2 är ritad schematiskt ur minnet."

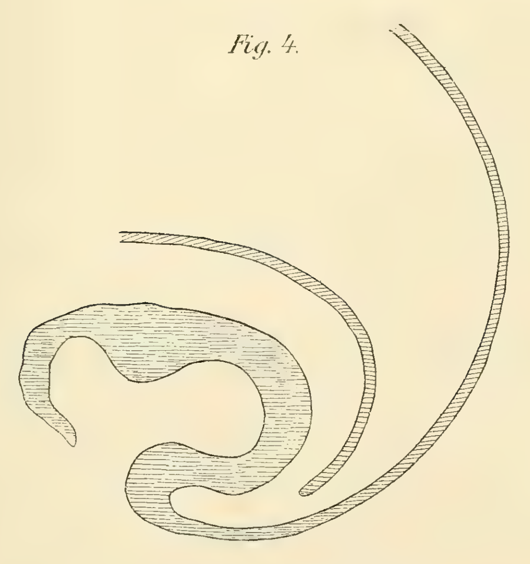
Lith. W. Schlachter, Stockholm



Fig. 3.

1883 Jan. 2. kl. $8^{t.}$ $0^{m.}$ e.m. "En prydlig snäcka i SW."

Fig. 4.

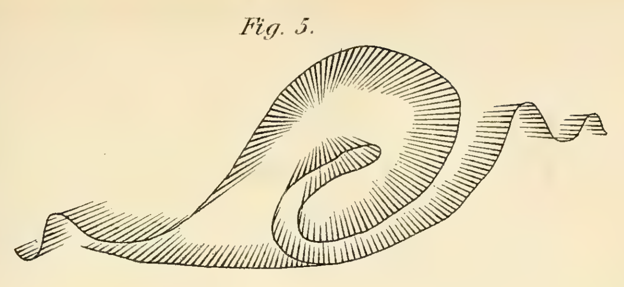


1882 Dec. 16. $6^{t.}$ $41^{m.}$ e.m.

Lith. W. Schlachter, Stockholm

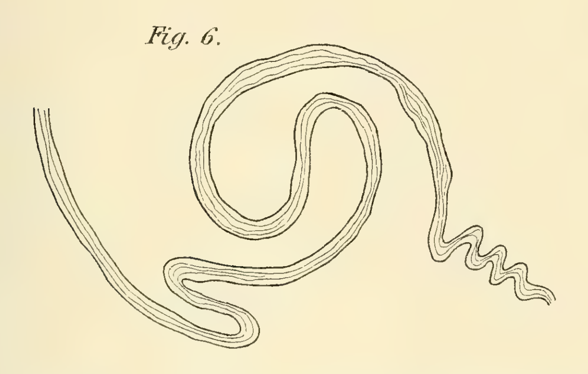


Fig. 5.



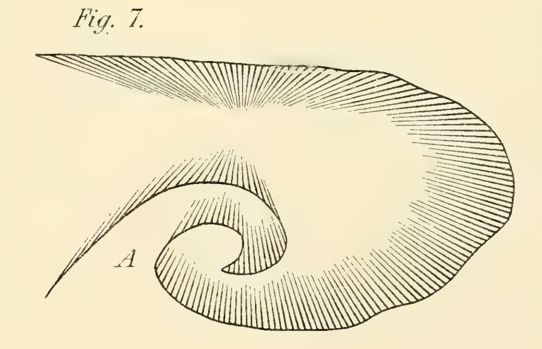
1883 Jan. 1. kl. 8$^{t.}$ 45^{m} e.m. "Ritningen ungefärlig, efter minnet."

Fig. 6.



1883 Febr. 6. kl. 10$^{t.}$ 13$^{m.}$ e.m. "Band af svag ljusstyrka."

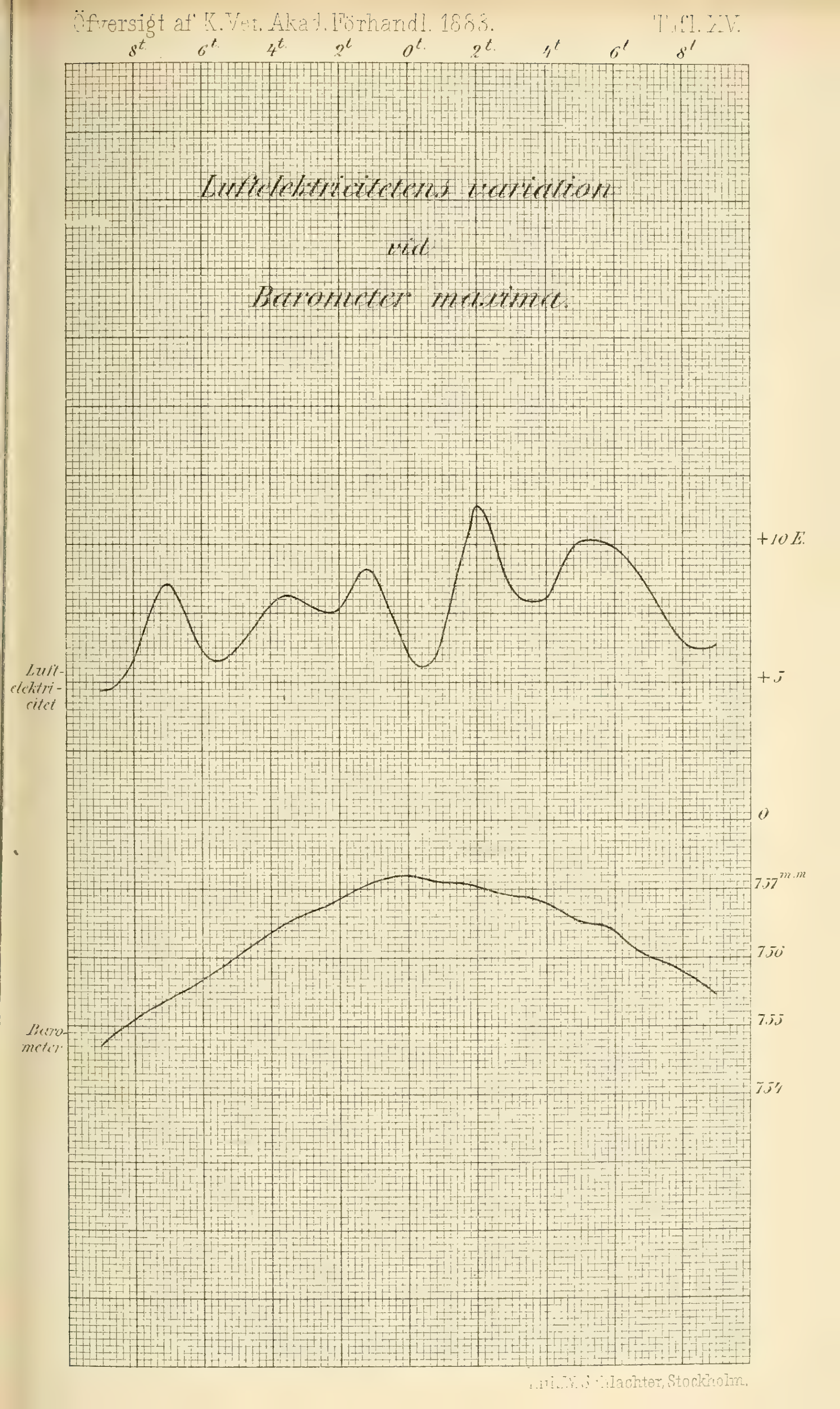
Fig. 7.



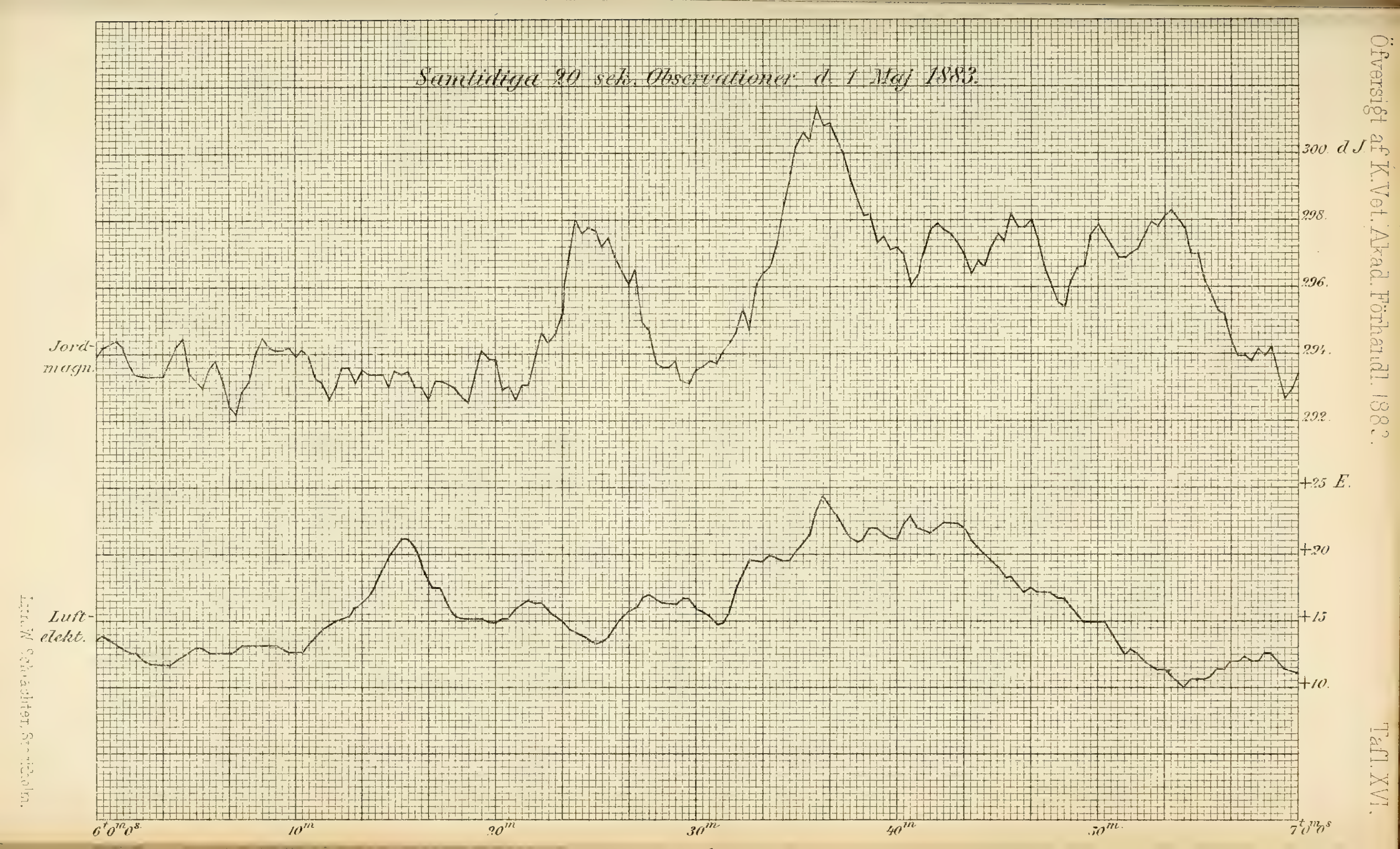
1883 Mars 7. kl. 10$^{t.}$ 6^{m} e.m. "Fenomenet var af ännu större utsträckning, men endast denna del bildade ett helt parti. Snäckan A. upplöste sig utan att flytta sig."

Lith.W. Schlachter, Stockholm.



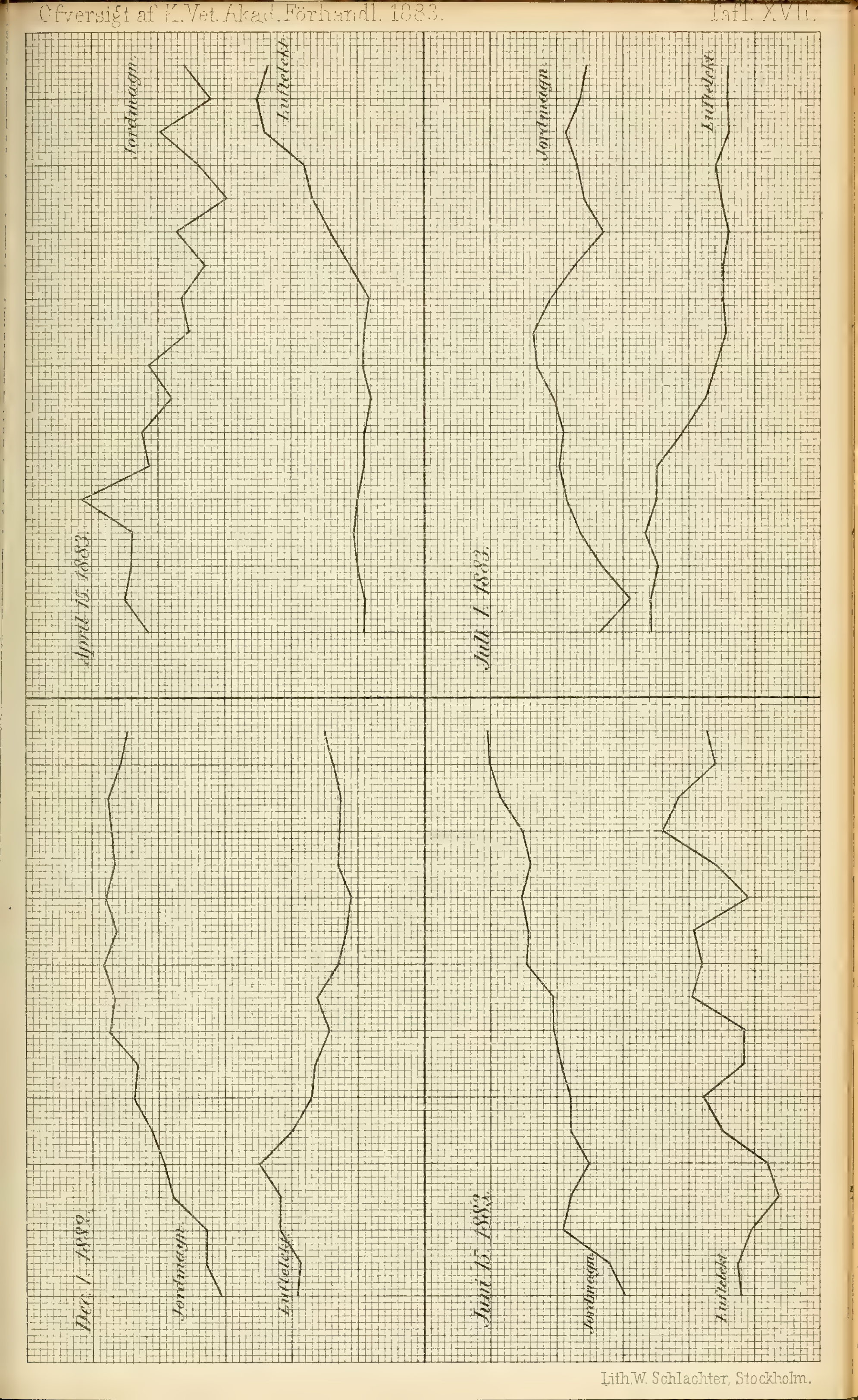

8t.
6t.
4t.
2t
0t.
2t.
4t
6t
8t
Luftelektricitetens variation
vid
Barometer maxima.
+10 E.
+5
0
Luft-
elektri-
citet
757 m.m
756
755
754
Baro-
meter





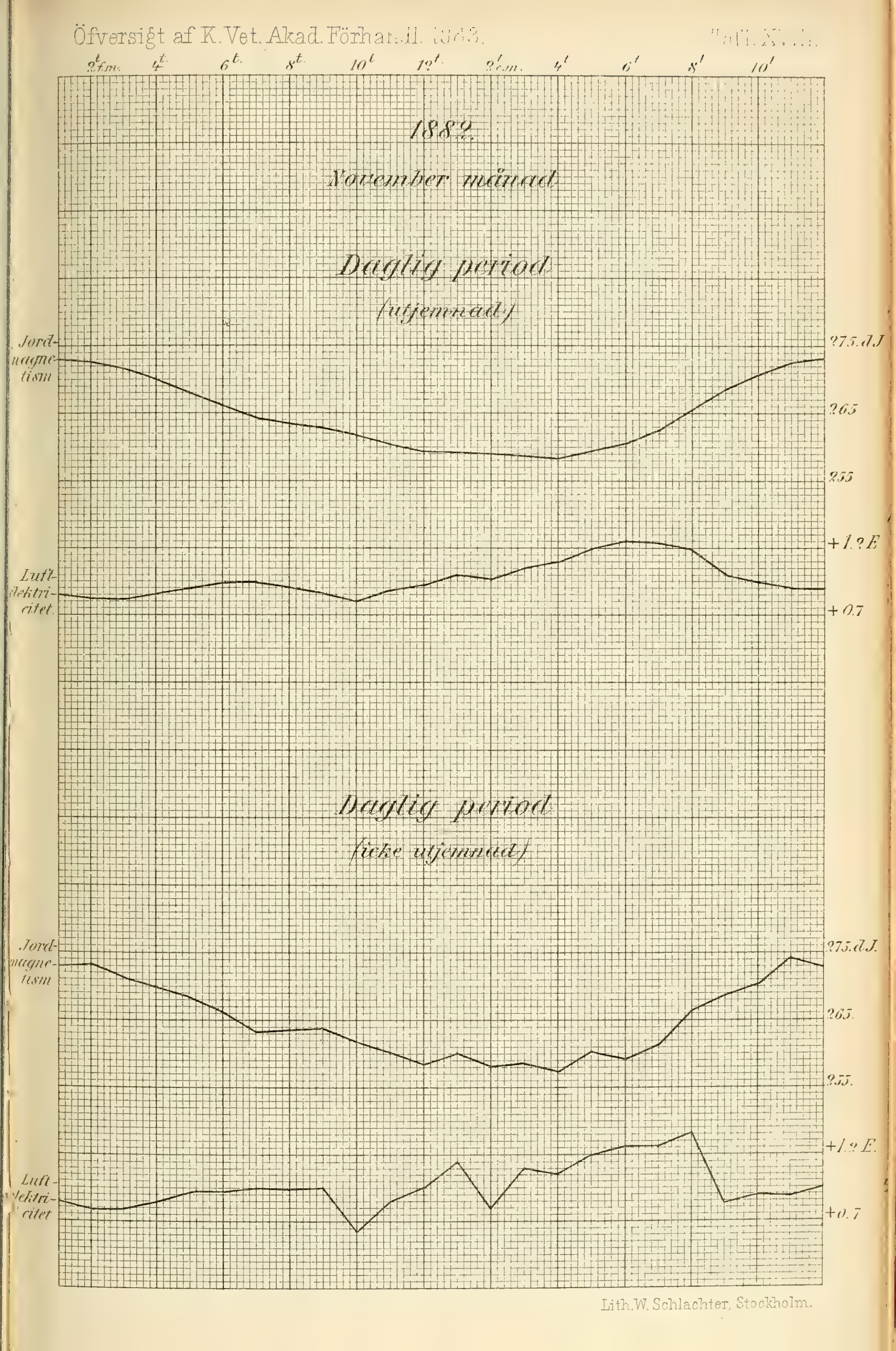
Samtidiga 20 sek. Observationer d. 1 Maj 1883.
300 d J
298.
296.
294.
292.
+25 E.
+20
+15
+10.
Jord-magn.
Luft-elekt.
$6^t 0^m 0^s$
10^m
20^m
30^m
40^m
50^m
$7^t 0^m 0^s$





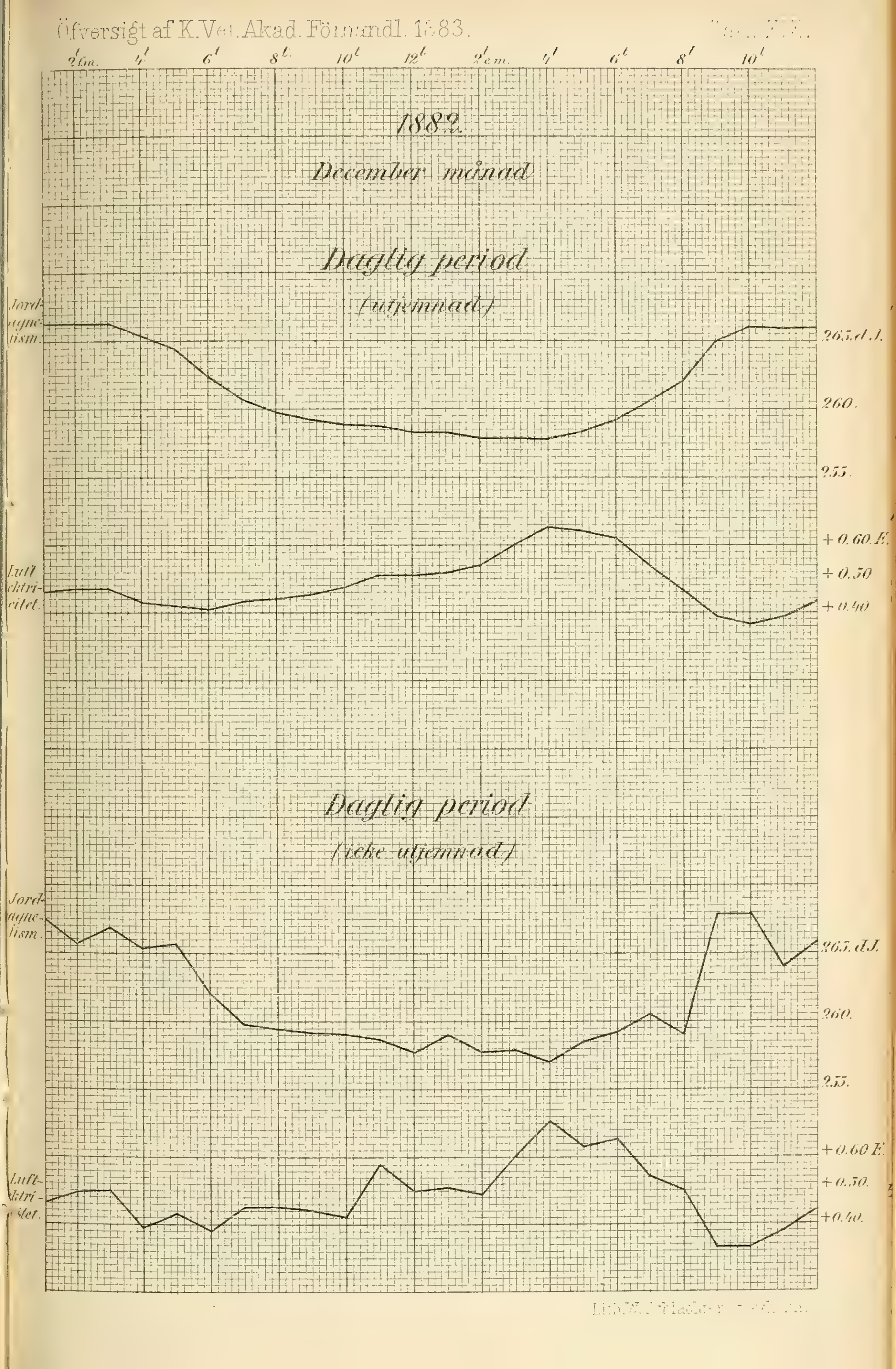
Lith. W. Schlachter, Stockholm.



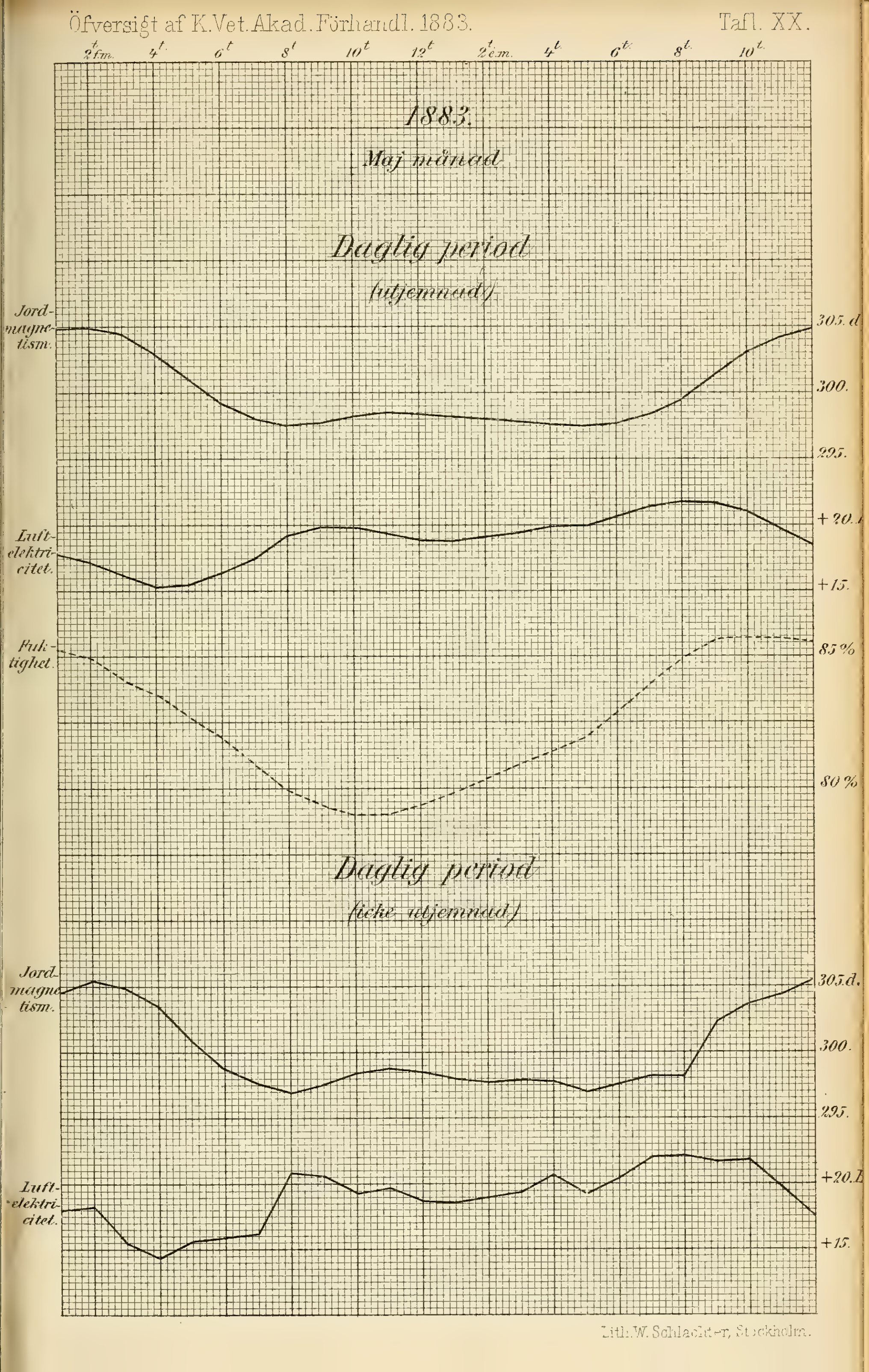


Lith. W. Schlachter, Stockholm.




2 f.m.
4
6
8
10
12
2 e.m.
4
6
8
10
1882.
December månad
Daglig period
(utjemnad)
Jord-
magne-
tism.
265. d. J.
260.
255.
Luft-
elektri-
citet.
+ 0.60 E.
+ 0.50
+ 0.40
Daglig period
(icke utjemnad)
Jord-
magne-
tism.
265. d. J.
260.
255.
Luft-
elektri-
citet.
+ 0.60 E.
+ 0.50.
+ 0.40.





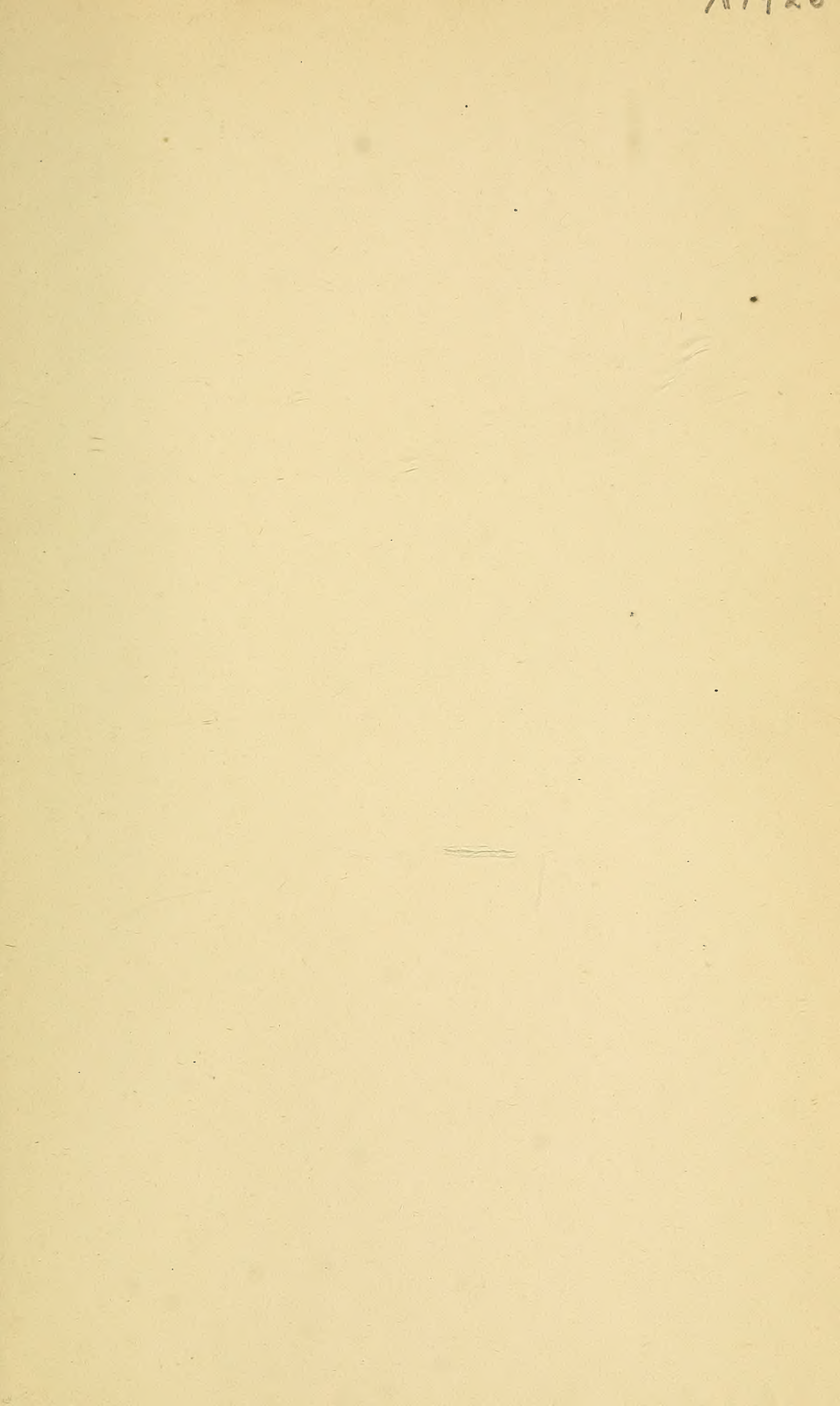
Lith. W. Schlachter, Stockholm.

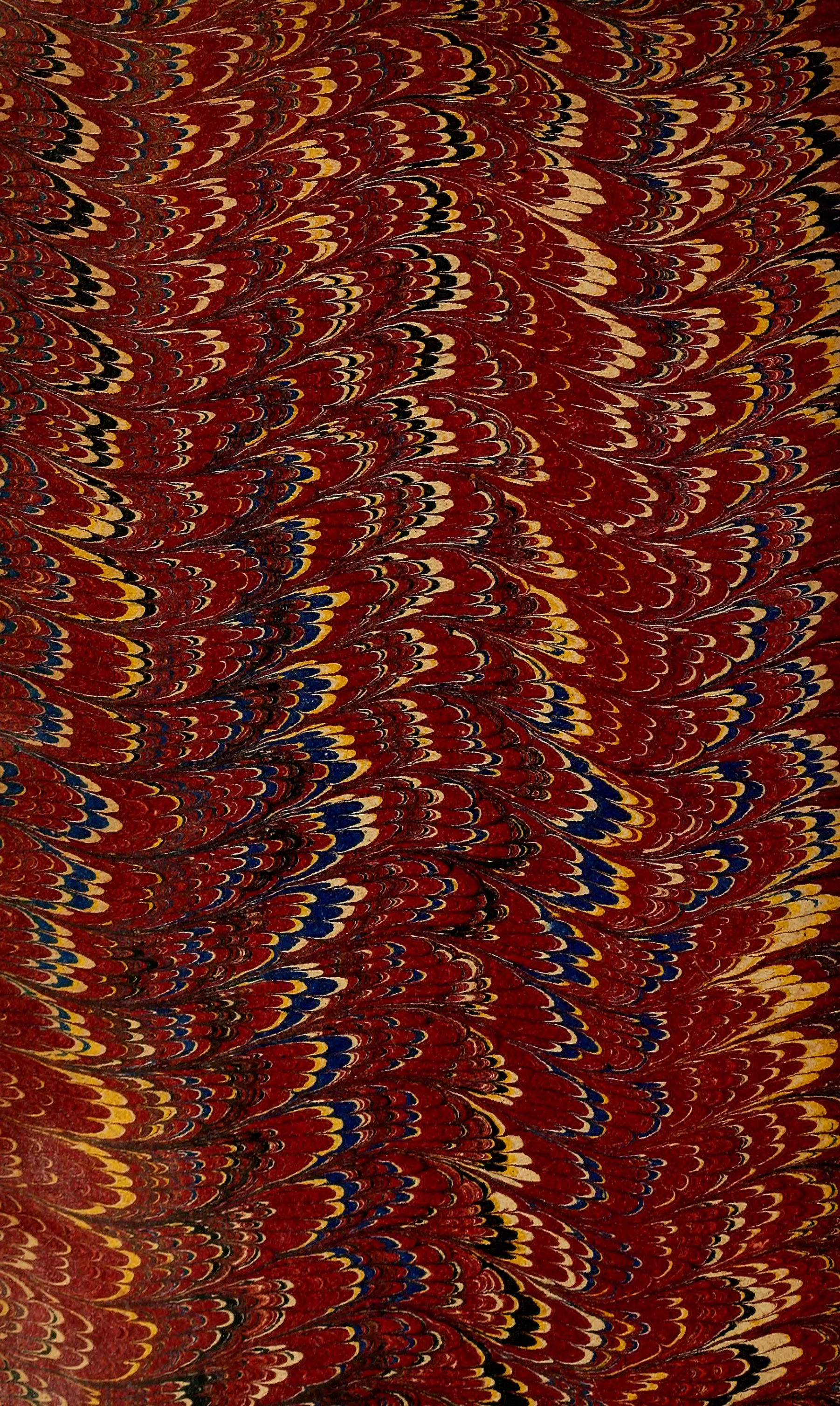


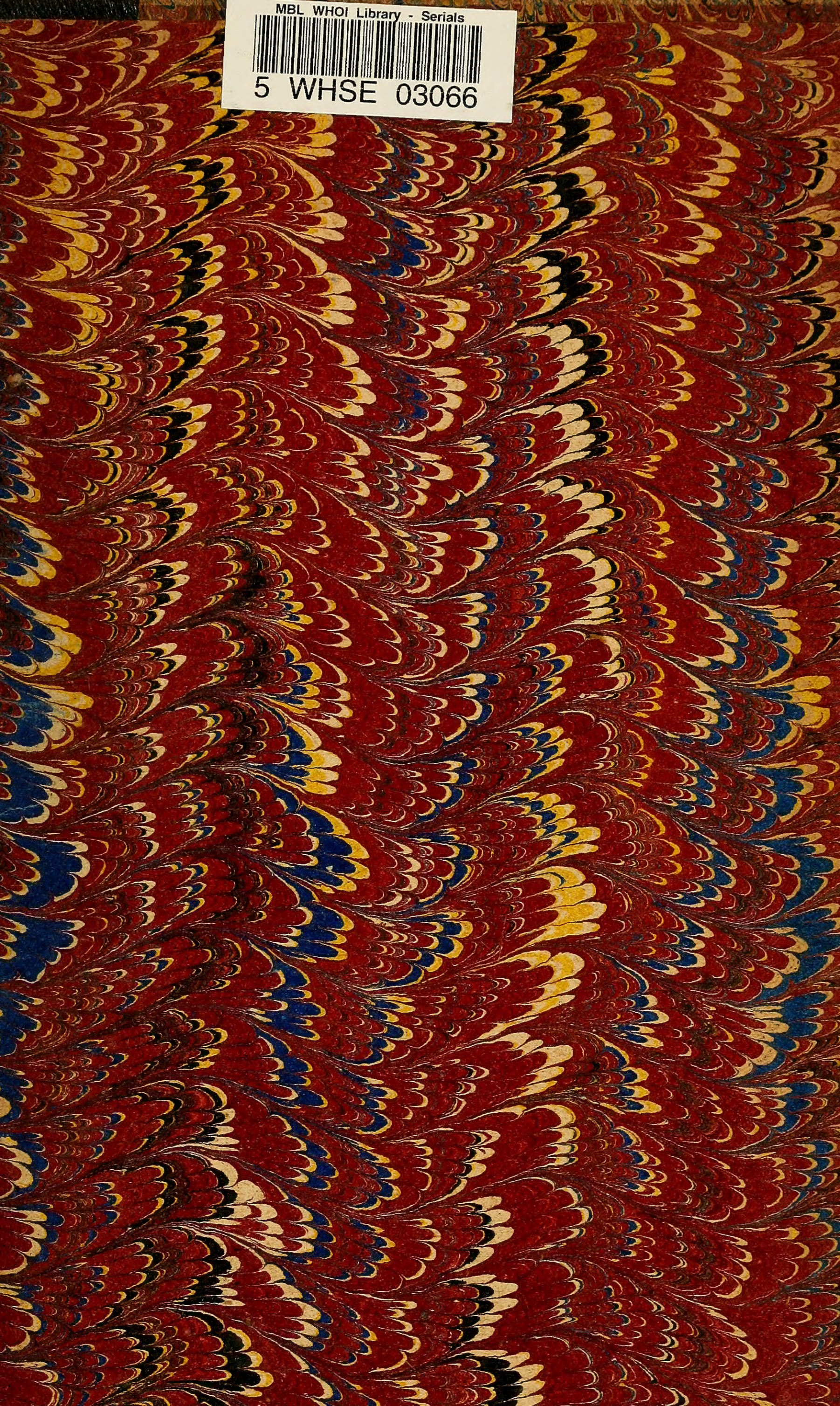











MBL WHOI Library - Serials
5 WHSE 03066

